Blockheizkraftwerk

Installations- und Wartungsanleitung für den Fachmann

Loganova

EN50 | EN70 | EN140 | EN240

6 720 619 105 (2014/04) DE/AT

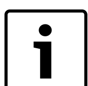
Vor Montage und Wartung sorgfältig lesen.



Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen

Diese Installations- und Wartungsanleitung richtet sich an Fachmänner (z. B. Servicepersonal eines autorisierten Fachbetriebs). Die Texte sind so formuliert, dass die jeweilige Zielgruppe sie versteht.



Das Blockheizkraftwerk wird in der folgenden Anleitung mit BHKW abgekürzt.



Bei Lieferung in Länder des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) ist diese Bedienungsanleitung in die Sprache des Verwenderlandes zu übersetzen und auf landesspezifische Varianten zu prüfen und bei Bedarf anzupassen. Bei Unstimmigkeiten im übersetzten Text ist die Original-Bedienungsanleitung (deutsch) zur Klärung heranzuziehen oder der Hersteller zu kontaktieren.

Definitionen in Anlehnung an DIN EN 60204-1:

Neben der Unterscheidung zwischen unterwiesenem Personal und Fachmännern wird in dieser Bedienungsanleitung auch zwischen zugelassenen und autorisierten Fachbetrieben unterschieden.

Unterwiesenes Personal

Personal, das durch einen Fachmann in Folgendem unterwiesen wurde:

- Bedienung und Betriebsarten der BHKW-Anlage
- Mögliche Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten
- Schutzmaßnahmen und notwendige Schutzeinrichtungen

▶ Einweisung dokumentieren und durch Unterschrift von den unterwiesenen Personen bestätigen lassen.

Fachmänner

Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung folgende Kompetenzen und Kenntnisse besitzen:

- Kenntnis der einschlägigen Normen
- Fachliche Beurteilung der ihnen übertragenen Arbeiten
- Erkennen von Gefahren

Zugelassener Fachbetrieb

Fachbetrieb, der von den Gasversorgungsunternehmen für den Anschluss der Anlage an das Gasnetz zugelassen ist.

Autorisierter Fachbetrieb

Fachbetrieb, der vom Hersteller zur Durchführung der ersten Inbetriebnahme sowie von Service- und Instandhaltungsarbeiten berechtigt ist.

1 Symbolerklärung und Sicherheitshinweise

1.1 Symbolerklärung

Warnhinweise

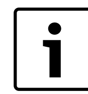


Warnhinweise im Text werden mit einem Warndreieck gekennzeichnet.
Zusätzlich kennzeichnen Signalwörter die Art und Schwere der Folgen, falls die Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr nicht befolgt werden.

Folgende Signalwörter sind definiert und können im vorliegenden Dokument verwendet sein:

- **HINWEIS** bedeutet, dass Sachschäden auftreten können.
- **VORSICHT** bedeutet, dass leichte bis mittelschwere Personenschäden auftreten können.
- **WARNUNG** bedeutet, dass schwere bis lebensgefährliche Personenschäden auftreten können.
- **GEFAHR** bedeutet, dass schwere bis lebensgefährliche Personenschäden auftreten werden.

Wichtige Informationen



Wichtige Informationen ohne Gefahren für Menschen oder Sachen werden mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet.

Weitere Symbole

Symbol	Bedeutung
▶	Handlungsschritt
→	Querverweis auf eine andere Stelle im Dokument
•	Aufzählung/Listeneintrag
–	Aufzählung/Listeneintrag (2. Ebene)

Tab. 1 Symbol-Bedeutung

1.2 Sicherheitshinweise

Produktsicherheit

Das BHKW ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Personenschäden oder Sachschäden entstehen.

Verwenden Sie das Produkt folgendermaßen:

- Nur bestimmungsgemäß
- Nur in technisch einwandfreiem Zustand
- Sicherheits- und gefahrenbewusst.

Allgemeine Verhaltensregeln im Notfall

- ▶ Sich niemals selbst in Lebensgefahr bringen.
- ▶ Wenn ohne eigene Gefährdung möglich: andere Personen außer Lebensgefahr bringen.
- ▶ Wenn ohne eigene Gefährdung und Gefährdung anderer Personen möglich: das BHKW außer Betrieb nehmen.

Explosionsgefahr bei Gasgeruch / Verhalten bei Gasgeruch

- ▶ Gashahn schließen (→ Bild 38, Seite 36).
- ▶ Not-Halt-Schalter betätigen (→ Bild 39, Seite 36).
- ▶ Fenster und Türen öffnen.
- ▶ Nicht rauchen! Kein Feuerzeug oder Zündquellen jeglicher Art benutzen!
- ▶ Keine elektrischen Schalter, Telefon, Stecker oder Klingel betätigen.
- ▶ **Von außerhalb** Hausbewohner warnen, aber nicht klingeln. Gasversorgungsunternehmen und zugelassenen Fachbetrieb anrufen.
- ▶ Bei hörbarem Ausströmen unverzüglich das Gebäude verlassen. Betreten durch Dritte verhindern, Polizei und Feuerwehr von außerhalb des Gebäudes informieren.

Gefahr durch Vergiftung. Unzureichende Luftzufuhr kann zu gefährlichen Abgasaustritten führen.

- ▶ Darauf achten, dass Zu- und Abluftöffnungen nicht verkleinert oder verschlossen sind.
- ▶ Größe der Lüftungsöffnung gemäß den Anforderungen des BHKW einrichten.
- ▶ Wenn der Mangel nicht unverzüglich behoben wird, darf das BHKW nicht betrieben werden.
- ▶ Anlagenbetreiber auf den Mangel und die Gefahr schriftlich hinweisen.

Gefahr durch austretende Abgase

- ▶ Darauf achten, dass die Abgasrohre und Dichtungen nicht beschädigt sind.
- ▶ Druckprüfung der Abgasverrohrung durch Fachbetrieb durchführen lassen.
- ▶ Jede Druckprüfung durch ein Druckabnahmeprotokoll dokumentieren und archivieren.

Verhalten bei Abgasgeruch

- ▶ BHKW-Anlage außer Betrieb nehmen (→ Kapitel 7, Seite 35).
- ▶ Fenster und Türen öffnen.
- ▶ Autorisierten Fachbetrieb benachrichtigen.

Gefahr durch Verbrennung an heißen Oberflächen

Innerhalb der Schallschutzkabine können Oberflächentemperaturen auftreten, die Verbrennungen verursachen.

- ▶ Nur ein autorisierter Fachbetrieb darf Service- und Wartungsarbeiten innerhalb der Schallschutzkabine ausführen.
- ▶ Bevor Arbeiten innerhalb der Schallschutzkabine aufgenommen werden, eine Abkühlzeit von mindestens 1 Stunde nach der Außerbetriebnahme einhalten.

Gefahr durch explosive Gase und leicht entflammbare Materialien

- ▶ Arbeiten an gasführenden Bauteilen nur durch einen zugelassenen Fachbetrieb ausführen und protokollieren lassen.
- ▶ Leicht entflammbare Materialien (Papier, Gardinen, Kleidung, Verdünnung, Farben usw.) nicht in der Nähe des BHKW verwenden oder lagern.

Gefahr durch elektrischen Strom bei geöffnetem Schaltschrank

- ▶ Arbeiten an elektrischen und elektronischen Bauteilen nur durch einen zugelassenen Fachbetrieb ausführen lassen.
- ▶ BHKW gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern. Serviceschalter auf Stellung 0 (Wartung) stellen und Schlüssel abziehen (→ Bild 37, Seite 36).
- ▶ Not-Halt-Schalter beätigen und das BHKW über die entsprechende Sicherung vom Stromnetz trennen.
- ▶ Spannungsfreiheit prüfen.
- ▶ Spannung erst nach Beendigung der Arbeiten und Prüfung der Situation (z. B. Gefährdung von Personen) einschalten.
- ▶ Keine Funktelefone oder -geräte benutzen. Gefahr der Zerstörung oder der Selbsteinschaltung und von unbeabsichtigten Funktionen.

Gefahr durch automatischen Anlauf des BHKW

Das BHKW startet nach externer Startanforderung automatisch. Wenn das BHKW außer Betrieb genommen wird, muss es gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.

- ▶ Serviceschalter am Schaltschrank auf Stellung 0 (Wartung) stellen (→ Bild 37, Seite 36).
- ▶ Schlüssel vom Serviceschalter abziehen.

Betrieb des BHKW

- ▶ Um die Sicherheit zu gewährleisten, muss der Betreiber die Zuständigkeiten bei der Bedienung des BHKW klar festlegen.
- ▶ Jede Arbeitsweise, die die Sicherheit des BHKW beeinträchtigt, ist nicht zulässig.
- ▶ Veränderungen am BHKW, die die Sicherheit beeinträchtigen, müssen umgehend dem Betreiber gemeldet werden.
- ▶ BHKW nur in einwandfreiem Zustand betreiben.
- ▶ BHKW nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betreiben.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen niemals außer Kraft setzen.
- ▶ Tägliche Prüfung der gesamten Anlage auf Undichtigkeiten und untypische Geräusche durchführen.
- ▶ Bei Arbeiten am BHKW die nach den Unfallverhütungsvorschriften vorgeschriebene Schutzausrüstung benutzen.
- ▶ Nur autorisierte Fachmänner dürfen die Schallschutzkabine und den Schaltschrank öffnen.

2 Angaben zum Produkt

Die vorliegende Installationsanleitung enthält wichtige Informationen zur sicheren und sachgerechten Montage und zur Vorbereitung für die erste Inbetriebnahme des BHKW.

Diese Installations- und Wartungsanleitung richtet sich an den eingewiesenen Fachmann, der – aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung – Kenntnisse im Umgang mit BHKW sowie Gasinstallationen hat.



Bedingt durch technische Weiterentwicklung und verschiedene Ausführungsvarianten können Abbildungen und Beschreibungen in dieser Anleitung in Details vom tatsächlich ausgelieferten BHKW abweichen.

2.1 Lieferumfang

Bauteil	Verpackung
BHKW (komplett montiert mit Verkleidung und Schaltschrank)	Folienverpackung
Anlagendokumentation: Installations- und Wartungsanleitung Bedienungsanleitung	Ordner
Zubehör entsprechend Lieferschein	Palette/Paket

Tab. 2 Lieferumfang

- ▶ Verpackung bei der Anlieferung auf Unversehrtheit prüfen.
- ▶ Lieferumfang anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit prüfen.
- ▶ Beanstandungen ausreichend dokumentieren und umgehend per E-Mail an den Hersteller senden (→ Adresse auf der Rückseite).
- ▶ Verpackung umweltgerecht entsorgen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das BHKW dient der Gewinnung von elektrischer Energie und Wärme auf dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung.

Brennstoff

Zulässiger Brennstoff ist 100 % Erdgas (Methanzahl > 80). Das Erdgas muss technisch frei von Nebel, Staub und Flüssigkeiten sein und darf keine nennenswerten korrosiven Bestandteile enthalten. Das Erdgas darf kein Phosphor, Arsen und Schwermetalle enthalten. Flüssiggaszumischungen sind nicht zulässig. Die Verwendung anderer Gasarten (z. B. Flüssiggas, Biogas) ist nicht zulässig.

Kühl- und Verbrennungsluft

Die Kühl- und Verbrennungsluft wird aus dem Aufstellraum angesaugt. Kühl- und Verbrennungsluft frei von aggressiven Stoffen halten (z. B. Halogen-Kohlenwasserstoff, die Chlor- oder Fluorverbindungen enthalten). Korrosion wird so vermieden.

Betrieb, Wartung und Instandhaltung

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch die Einhaltung der Betriebs-, Service- und Instandhaltungsbedingungen.

Nur Originalersatzteile verwenden.

2.3 EG-Konformitätserklärung

Dieses Produkt entspricht in Konstruktion und Betriebsverhalten den europäischen Richtlinien sowie den ergänzenden nationalen Anforderungen. Mit der CE-Kennzeichnung wird die Konformität nachgewiesen.

Eine gedruckte Version der Konformitätserklärung finden Sie im Dokumentationsordner. Sie können die Konformitätserklärung des Produkts beim Hersteller anfordern. Wenden Sie sich dazu an die Adresse auf der Rückseite dieser Anleitung.

2.4 Normen, Vorschriften und Richtlinien



Für die Installation und den Betrieb des BHKW:
- ▶ Landesspezifische Normen und Richtlinien beachten.

Bei der Installation und dem Betrieb müssen die Regeln der Technik, landesspezifischen Vorschriften und Normen beachtet werden. Dazu gehören unter anderem:
- Die örtlichen Baubestimmungen über die Aufstellbedingungen
- Die örtlichen Baubestimmungen über die Zu- und Abluft-einrichtungen sowie des Schornsteinanschlusses
- Die Bestimmungen für den elektrischen Anschluss an die Stromversorgung
- Die technischen Regeln des Gasversorgungsunternehmens über den Anschluss des BHKW an das örtliche Gasnetz

2.5 Typschild

Das Typschild ist seitlich am Schaltschrank angebracht. Das Typschild enthält folgende Angaben:

- Modultyp
- Herstellnummer
- Elektrische Nennleistung
- Thermische Nennleistung
- Brennstoffleistung
- Gasart
- Methanzahl
- Aufstellhöhe
- Ansaugtemperatur
- Maximale Vorlauftemperatur
- Zulässiger Betriebsdruck
- Gaseingangsdruck
- Gaskategorie
- Baujahr
- Adresse

2.6 Werkzeuge, Materialien und Hilfsmittel

Für die Installation und Inbetriebnahme des BHKW werden die Standardwerkzeuge aus dem Bereich Heizungsbau und Gas- und Wasserinstallation benötigt.

Für eigenverantwortliche Servicetätigkeiten außerhalb der Gewährleistung bietet der Hersteller einen auf das BHKW abgestimmten Spezialwerkzeugsatz an (optionales Zubehör).

Wir empfehlen Panzerrollen zum Querverschieben des BHKW.

2.7 Betriebsstoffe

Folgende Betriebsstoffe werden eingesetzt:
- Brennstoff
- Motor-Schmieröl
- Kühlflüssigkeit
- Heizwasser
- Verbrennungs- und Ansaugluft

Nähere Informationen zu den zugelassenen Betriebsstoffen sowie zu deren Qualität und Zusammensetzung können Sie dem Kapitel 8 ab Seite 37 entnehmen.

2.8 Produktbeschreibung

Das BHKW wird werkseitig mit vollständig montiertem und verkabeltem Schaltschrank ausgeliefert.

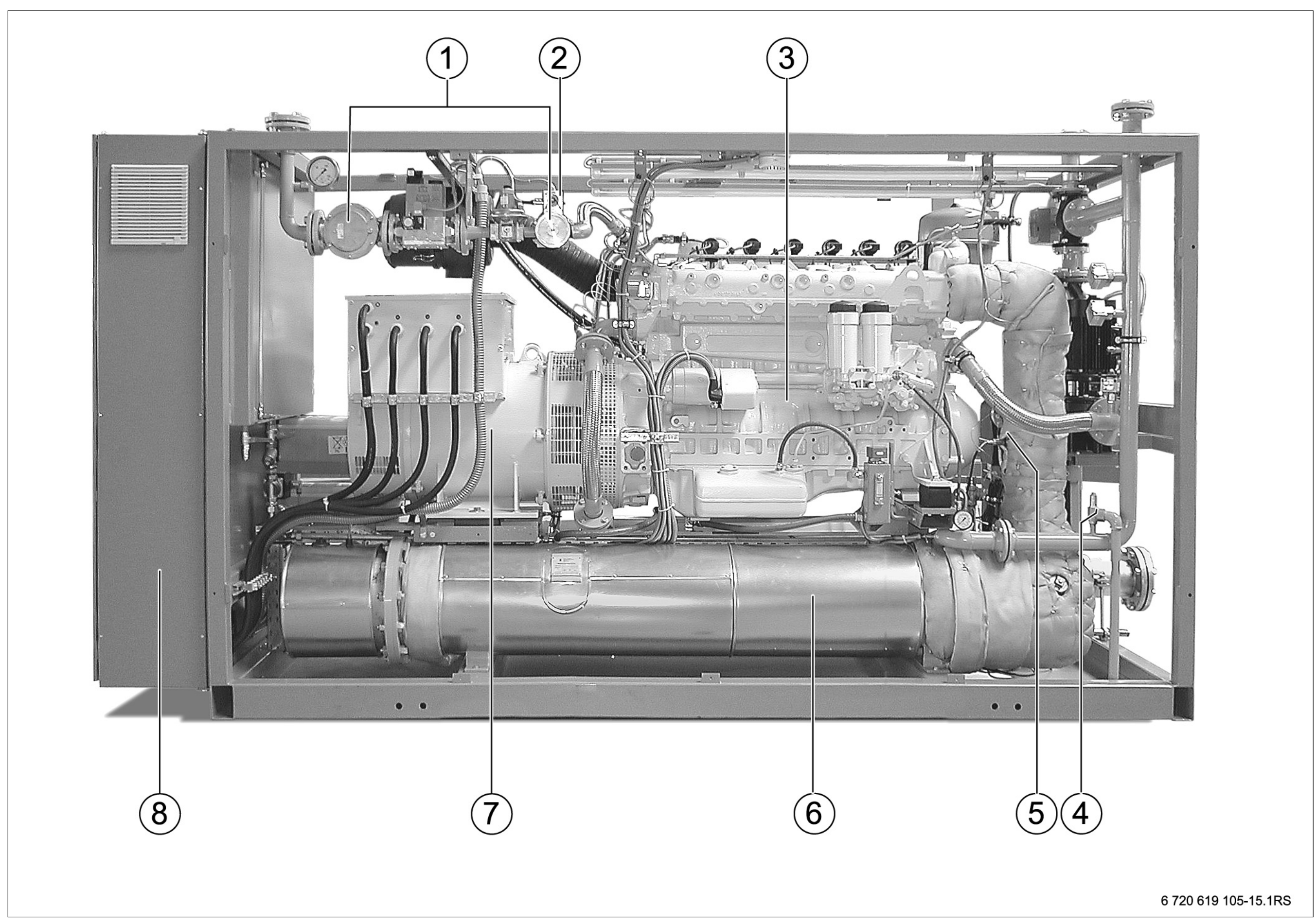


Bild 1 BHKW – Anlagenkomponenten Vorderansicht (hier EN140 dargestellt)

[1] Sicherheits-Gasregelstrecke
[2] Lambdaregler (Erdgas)
[3] Gasmotor
[4] Sicherheitsventil (Heizungsanlage)
[5] Lambdasonde
[6] Abgaswärmetauscher
[7] Generator
[8] Schaltschrank mit Bedienelementen

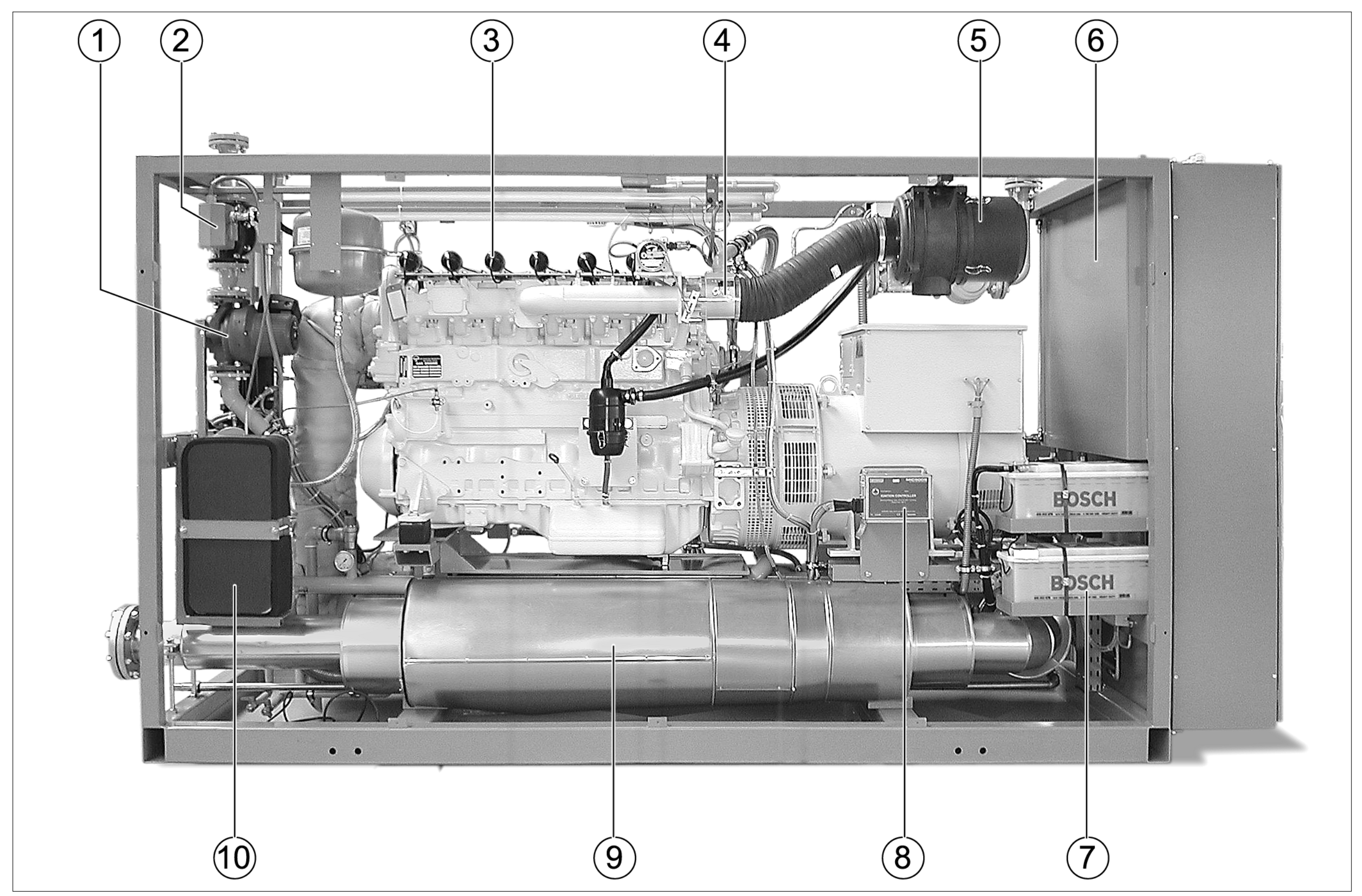


Bild 2 BHKW – Anlagenkomponenten Rückansicht (hier EN140 dargestellt)

[1] Heizungspumpe (Option)
[2] 3-Wege-Stellventil (Vorlauftemperaturregelung)
[3] Zündspule
[4] Gas-Luft-Mischer
[5] Luftfilter
[6] Öl-Vorratsbehälter
[7] Batterien
[8] Zündschaltgerät
[9] Primär-Abgasschalldämpfer
[10] Motorkühlwasser-Wärmetauscher

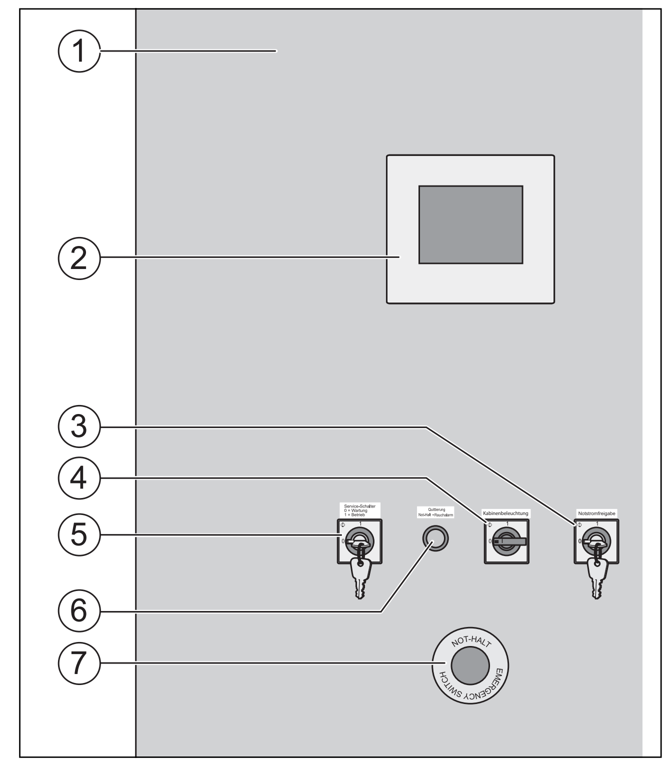


Bild 3 Ausschnitt Schaltschrank mit Bedienelementen

[1] Schaltschrank
[2] Touchscreen
[3] Schlüsselschalter Notstromfreigabe (Option)
[4] Kabinenbeleuchtung
[5] Serviceschalter
[6] Quittierung Not-Halt und Rauchalarm
[7] Not-Halt

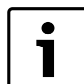
6 720 643 000-09.1ITL

Bild 4 Touchscreen - Hauptmenü

[1] Meldung **Automatische Leistungsreduzierung**
[2] Statusanzeige Betriebszustand
[3] Untermenü
[4] Tastensperre zum Reinigen des Touchscreens
[5] Bedienfeld
[6] Power-LED

Erläuterungen zum Touchscreen

Der Touchscreen hat einen 5,7" TFT-Farbbildschirm. Die Front ist in IP 65 ausgeführt.



Hinweise zum Umgang mit dem Touchscreen.

- ▶ Touchscreen nicht mit spitzen, harten oder scharfkantigen Gegenständen berühren oder reinigen.
- ▶ Keine ätzenden, lösemittelhaltige Flüssigkeiten, Verdünnung und Scheuermittel zur Reinigung des Touchscreens verwenden.
- ▶ Touchscreen nicht übermäßigen Druck während der Bedienung oder Reinigung aussetzen.

Nach dem Einschalten der Anlage wird im Touchscreen das Hauptmenü **Übersicht** angezeigt.

Bildschirm reinigen

- ▶ Bedienfeld **Bildschirm reinigen** drücken.
  Alle Bedienfelder sind für 60 s gesperrt. Der Touchscreen kann gereinigt werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass beim Reinigen versehentlich ein Bedienfeld aktiviert wird und das BHKW in einen unerwünschten Zustand gebracht wird.

Nach Ablauf der 60 s wird auf dem Touchscreen wieder das Hauptmenü angezeigt.

2.9 Abmessungen und technische Daten

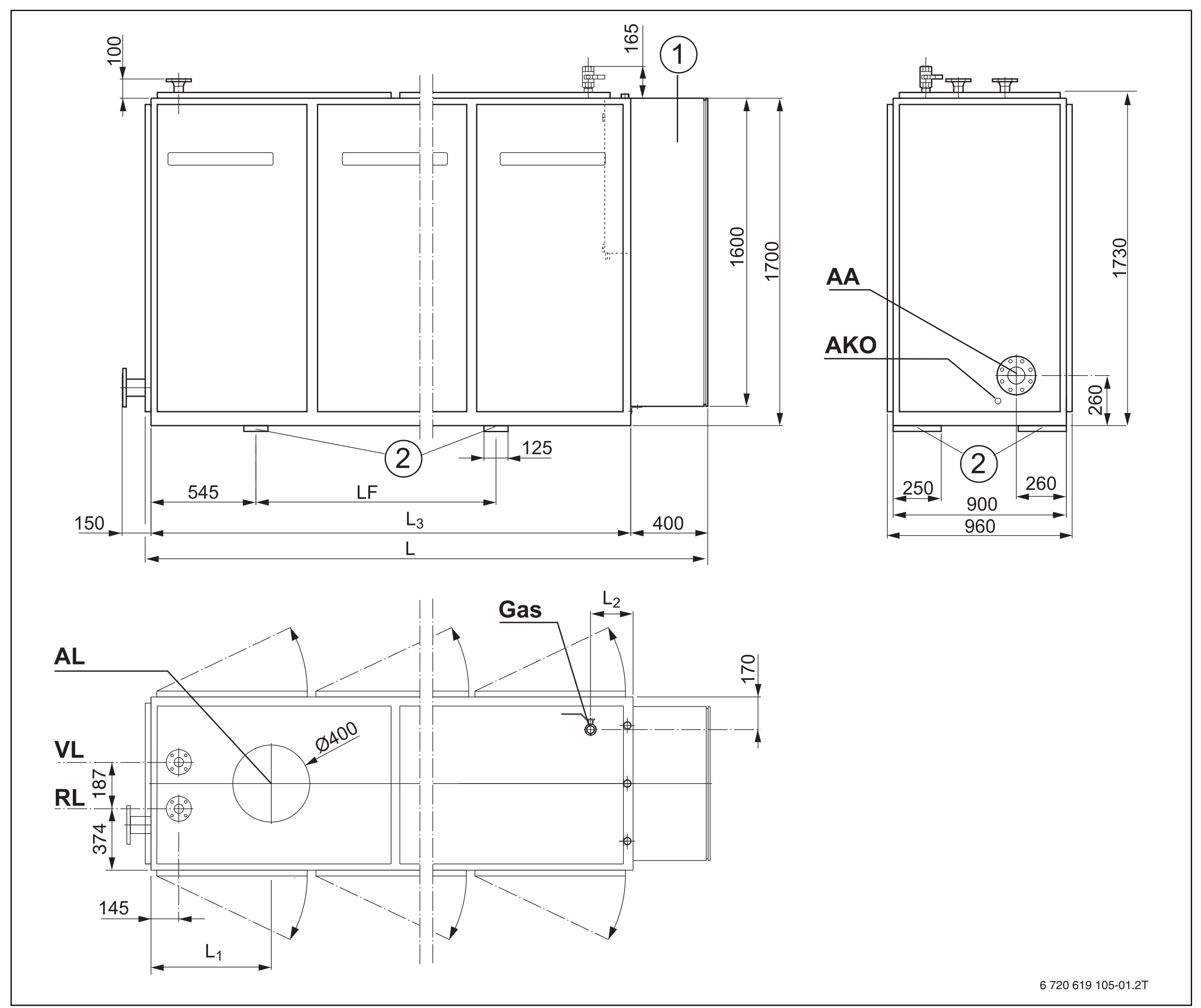


Bild 5 Abmessungen und Anschlüsse EN50 und EN70 (Maße in mm)

AA Anschluss Abgas
VL Vorlauf (Heizwasseraustritt)
AKO Austritt Kondensat
GAS Gasanschluss und Gashahn
AL Abluft
RL Rücklauf (Heizwassereintritt)

[1] Schaltschrank
[2] Lastpunkte

	L	L_1	L_2	L_3	L_F
EN50	2930	603	217	2500	1154
EN70	3275	603	221	2845	1600

Tab. 3 Abmessungen EN50 und EN70 (Maße in mm)

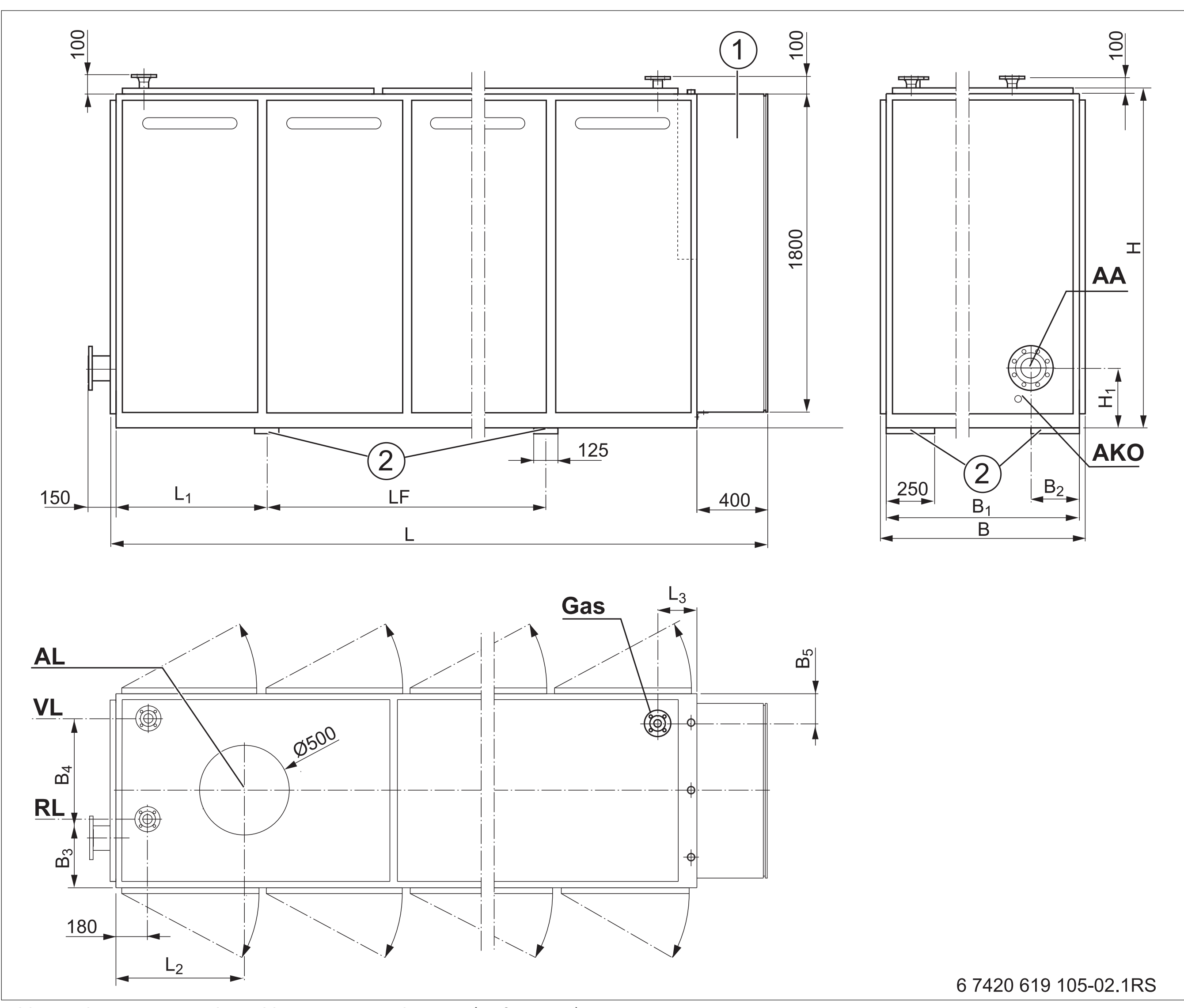


Bild 6 Abmessungen und Anschlüsse EN140 und EN240 (Maße in mm)

A	Anschluss Abgas	[1]	Schaltschrank
VL	Vorlauf (Heizwasseraustritt)	[2]	Lastpunkte
AKO	Austritt Kondensat		
GAS	Gasanschluss + Gashahn		
AL	Entlüftung		
RL	Rücklauf (Heizwassereintritt)		

	B	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	H	H_1	L	L_1	L_2	L_3	L_F
EN140	1160	1100	278,5	383	577	170	1930	343	3730	860	733	224	1580
EN240	1510	1450	298	482	812	250	1980	333	4380	1172	732,5	220	1800

Tab. 4 Abmessungen EN140 und EN240 (Maße in mm)

2.9.1 Allgemeine Daten

		EN50	EN70	EN140	EN240
Betriebsart Einschaltdauer	**%**	100	100	100	100
Drehstromerzeugung	**V/Hz**	400/50	400/50	400/50	400/50
Heizwärme	**°C**	90/70	90/70	90/70	90/70
Elektrische Leistung (nicht überlastbar cos φ 1)	**kW_{el}**	50	70	140	240
Wärmeleistung (Toleranz ± 7 %)	**kW_{th}**	80	109	212	374
Brennstoffeinsatz (Toleranz ± 5 %) ISO 3046-1	**kW_B**	148	204	384	669
Modulationsbereich	**kW_{el}**	25...50	35...70	70...140	120...240

Tab. 5 Allgemeine Daten

2.9.2 Wirkungsgrad im Netzparallelbetrieb

		EN50	EN70	EN140	EN240
Elektrischer Wirkungsgrad	**%**	33,8	34,3	36,5	35,9
Wärmewirkungsgrad	**%**	54,1	53,4	55,2	55,9
Gesamtwirkungsgrad	**%**	87,8	87,7	91,7	91,8
Stromkennzahl nach AGFW FW308	**kW_{el}/kW_{th}**	0,63	0,64	0,66	0,64
Hi	**kWh/m^3**	10,0	10,0	10,0	10,0
BHKW Leistungswerte Hi 10 kWh/Nm^3 nach Motoren - Normbetriebspunkt Aufstellhöhe über NN	**DIN ISO 3046-1**	25 °C 30 % rel. F 100 kPa < 100 m	25 °C 30 % rel. F 100 kPa < 100 m	25 °C 30 % rel. F 100 kPa < 100 m	25 °C 30 % rel. F 100 kPa < 100 m
Methanzahl		> 80	> 80	> 80	> 80

Tab. 6 Wirkungsgrad im Netzparallelbetrieb

2.9.3 Motorbeschreibung

		EN50	EN70	EN140	EN240
Motortyp		Gas-Otto-Saug-Motor	Gas-Otto-Saug-Motor	Gas-Otto-Saug-Motor	Gas-Otto-Saug-Motor
Arbeitsweise		4-Takt	4-Takt	4-Takt	4-Takt
Zylinderzahl/Anordnung		4/Reihe	6/Reihe	6/Reihe	12/V
Drehzahl	**1/min**	1500	1500	1500	1500
Verdichtungsverhältnis		13 : 1	13 : 1	12 : 1	12 : 1
Standardleistung (DIN 6271/ISO 3047-1) Erdgas H	**kW**	54	75	147	250
Spezifischer Volllastverbrauch (DIN 6271/ISO 3047-1) Erdgas H	**kWh/kWh_{mech}**	2,79	2,72	2,61	2,67
Gasverbrauch	**Nm^3/h**	14,8	20,4	38,4	66,9
Motor-Schmierölverbrauch	**g/h**	< 75	< 100	< 125	< 150
Motoroberflächengeräusch	**dB(A)**	98,6	98,9	104,2	105,2
Abgasmündungsgeräusch Block	**dB(A)**	153,6	139,0	130,4	147,4
Anlasser 24 V (KB Block)	**kW**	4,0	4,9	6,5	6,5
Masse Gasmotor trocken	**kg**	430	520	830	1300
Länge Gasmotor	**mm**	825	1090	1330	1490
Breite Gasmotor	**mm**	740	740	830	1265
Höhe Gasmotor	**mm**	940	930	1035	1240

Tab. 7 Motorbeschreibung

2.9.4 Generatorbeschreibung

		EN50	EN70	EN140	EN240
Drehstromgenerator		synchron, luftgekühlt	synchron, luftgekühlt	synchron, luftgekühlt	synchron, luftgekühlt
Generator Typenleistung	**kVA**	112	112	217	465
cos φ geregelt		+0,95...1,00... −0,95	+0,95...1,00... −0,95	+0,95...1,00... −0,95	+0,95...1,00... −0,95
cos φ geregelt bei Betrieb nach VDE 4105		+0,90...1,00... −0,90	+0,90...1,00... −0,90	+0,90...1,00... −0,90	+0,90...1,00... −0,90
Wirkungsgrad bei Volllast, cos φ = 1	**%**	94,1	94,5	95,2	96,1
Spannung	**V**	400	400	400	400
Nennstrom bei Modulnennleistung cos φ =1	**A**	72	101	202	346
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom ik"	**A (bei 0,001 s)**	2916	2916	4898	8052
Frequenz	**Hz**	50	50	50	50

Tab. 8 Generatorbeschreibung

		EN50	EN70	EN140	EN240
Drehzahl	**1/min**	1500	1500	1500	1500
Massenträgheitsmoment	**kgm^2**	0,9785	0,9785	2,109	7,41
Funkentstörgrad gemäß EN55011 Gruppe 1 Klasse B Standartbedingungen der EU		durch Modul R791	durch Modul R791	durch Modul R791	durch Modul R791
Isolationsklasse DIN 40050/IEC 529		H	H	H	H
Schutzart		IP23	IP23	IP23	IP23
Masse Generator	**kg**	~460	~460	~705	~1253
Länge Generator	**mm**	~875	~875	~1095	~1311
Breite Generator	**mm**	~537	~537	~527	~740
Höhe Generator	**mm**	~661	~661	~765	~867
Kühlung	**Medium**	Luft	Luft	Luft	Luft

Tab. 8 Generatorbeschreibung

2.9.5 Abmessungen und Gewicht des Moduls

		EN50	EN70	EN140	EN240
Länge	**mm**	2930	3275	3730	4380
Breite	**mm**	960	960	1160	1510
Höhe	**mm**	1730	1730	1930	1980
Betriebsgewicht	**kg**	~2360	~2800	~4000	~5200
Leergewicht	**kg**	~2200	~2500	~3900	~4400

Tab. 9 Abmessungen und Gewicht des Moduls

2.9.6 Aufstellungsverhältnis

		EN50	EN70	EN140	EN240
Zulässige Umgebungstemperatur	**°C**	+4...+30	+4...+30	+4...+30	+4...+30
Relative Luftfeuchtigkeit keine Betauung	**%**	≤ 70	≤ 70	≤ 70	≤ 70
Delta j Ansaugbereich	**Pa**	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Aufstellhöhe	**m**	< 300	< 300	< 300	< 300
Mindestraumhöhe	**mm**	2500	2700	2900	2900

Tab. 10 Aufstellungsverhältnis

2.9.7 Kühlwasserwärmetauscher

		EN50	EN70	EN140	EN240
Wärmeleistung (± 5 %)	**kW**	46	63	128	236
Kühlwassertemperatur Ein/Aus	**°C**	86/80	86/80	86/80	86/80
Heizwassertemperatur Ein/Aus	**°C**	70/82	70/82	70/82	70/83
Druckverlust Heizwasser	**mbar**	160	234	150	150
Werkstoff Wärmetauscher komplett	**Material**	1.4401	1.4401	1.4401	1.4401

Tab. 11 Kühlwasserwärmetauscher

2.9.8 Abgaswärmetauscher

		EN50	EN70	EN140	EN240
Wärmeleistung (± 5 %)	**kW**	34	46	84	138
Abgastemperatur Ein/Aus	**°C**	620/110	610/110	590/110	570/110
Heizwassertemperatur Ein/Aus	**°C**	82/90	82/90	82/90	83/90
Druckverlust Heizwasser	**mbar**	93	88	95	95
Druckverlust Abgas	**mbar**	9	8	11,5	11
Werkstoff Rohre		St. 37	St. 37	St. 37	St. 37
Werkstoff Abgas Eintritt		1.4878/HII	1.4878/HII	1.4878/HII	1.4878/HII
Werkstoff Abgas Austritt		1.4571	1.4571	1.4571	1.4571
Werkstoff Wassermantel		St. 37	St. 37	St. 37	St. 37

Tab. 12 Abgaswärmetauscher

2.9.9 Abgas nach Katalysator (Neuzustand)

		EN50	EN70	EN140	EN240
NO_x bei 5 % Vol. O_2 im trockenen Abgas	g NO_x/Nm^3	≤ 0,125	≤ 0,250	≤ 0,250	≤ 0,250
CO bei 5 % Vol. O_2 im trockenen Abgas	g CO/Nm^3	≤ 0,150	≤ 0,300	≤ 0,300	≤ 0,300
HCHO bei 5 % Vol. O_2 im trockenen Abgas	g $HCHO/Nm^3$	≤ 0,060	≤ 0,060	≤ 0,060	≤ 0,060
NMHC bei 5 % Vol. O_2 im trockenen Abgas	g $NMHC/Nm^3$	≤ 0,060	≤ 0,060	≤ 0,150	≤ 0,150

Tab. 13 Abgas nach Katalysator (Neuzustand)

2.9.10 Kraftstoff Erdgas

		EN50	EN70	EN140	EN240
Heizwert (Hi)	kWh/Nm^3	8,2...10,2	8,2...10,2	8,2...10,2	8,2...10,2
Methanzahl		≥ 80	≥ 80	≥ 80	≥ 80
Gas-Anschlussdruck konstant	mbar	25...30	25...30	25...30	25...30
Gastemperatur	°C	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30
Erdgasanschluss Modul	Gewinderohr	DN25/R 1	DN32/R 1¼	–	–
Erdgasanschluss Modul	Schweißflansch	–	–	DN40/PN16	DN50/PN10

Tab. 14 Kraftstoff Erdgas

2.9.11 Wärmeerzeugung

		EN50	EN70	EN140	EN240
Rücklauftemperatur vor BHKW min./max.	°C	50/70	50/70	50/70	50/70
Volumenstrom	m^3/h	3,44	4,16	9,10	16,09
Höchstzulässiger Betriebsdruck	bar	6	6	6	6
Standardaufwärmung	K	20	20	20	20
Vor- und Rücklaufanschluss am Modul	PN 6	DN32	DN40	DN50	DN65
Druckverlust bei Standarddurchfluss	bar	0,50	0,48	0,55	0,56
Restförderhöhe	mWS	2,0	2,5	2,0	2,0

Tab. 15 Wärmeerzeugung

2.9.12 Verbrennungsluft und Lüftung

		EN50	EN70	EN140	EN240
Abstrahlwärme	kW	12	16	30	42
Verbrennungsluftmenge < 25 °C	m^3/h	154	224	422	735
Verbrennungsluftmenge	kg/h	181	265	497	830
Zulufttemperatur minimal/maximal	°C	+4/+30	+4/+30	+4/+30	+4/+30

Tab. 16 Verbrennungsluft und Lüftung

2.9.13 Temperaturen Schallschutzkabine

		EN50	EN70	EN140	EN240
Lufteintrittstemperatur	°C	≤ +30	≤ +30	≤ +30	≤ +30
Luftaustrittstemperatur	°C	≤ +52	≤ +52	≤ +52	≤ +52

Tab. 17 Schallschutzkabine

2.9.14 Ventilator

		EN50	EN70	EN140	EN240
Gesamt-Schallleistungspegel (A-bewertet)	dB(A)	≤ 83	≤ 83	≤ 77	≤ 77
Gewicht (ohne Zubehör)	kg	62	62	90	90

Tab. 18 Ventilator

2.9.15 Abgas

		EN50	EN70	EN140	EN240
Abgasmenge bei 110 °C	Nm^3/h	218	301	567	1043
Abgasmassestrom feucht	kg/h	192	281	528	921
Abgasgegendruck nach Modul kleiner als	mbar	7,5	7,5	5,0	5,0
Abgasanschluss	PN 10	DN65	DN100	DN125	DN150
Kondensatablauf T-Stück	Gewinde	R ½	R ½	R ½	R ½

Tab. 19 Abgas

2.9.16 Füllmengen

		EN50	EN70	EN140	EN240
Öl-Vorratsbehälter	**l**	70	70	110	150
Schmieröl Motor	**l**	23	34	28	30
Kühlwasser (maximal)	**l**	60	75	75	120
Heizwasser	**l**	65	98	107	155

Tab. 20 Füllmengen

2.9.17 Elektrische Daten

		EN50	EN70	EN140	EN240
Hilfsenergie - Eigenbedarf Mittelwert / a	**kW**	1,01	1,0	1,7	3,1
Spannung	**V**	400	400	400	400
Frequenz	**Hz**	50	50	50	50
Kabeleinführung		Blindplatte	Blindplatte	Blindplatte	Blindplatte

Tab. 21 Elektrische Daten

2.9.18 Schalldruckpegel (Freifeldmessung)

		EN50	EN70	EN140	EN240
BHKW Maschinengeräusch gekapselt	**dB(A) in 1 m**	65	68	71,1	70,3
Abgasgeräusch mit Primär-Schalldämpfer	**dB(A) in 1 m**	75	79	71,6	77,4
Abgasgeräusch mit Primär- und Sekundär-Schalldämpfer	**dB(A) in 1 m**	61	64	57,2	63,3
Abluftleitung mit Kulissen I/II	**dB(A) in 1 m**	43	51	59,3	61,2

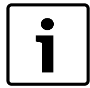
Tab. 22 Schalldruckpegel (Freifeldmessung)

2.10 Leistungsminderung in Abhängigkeit von Zulufttemperatur und Aufstellhöhe

Die Motorleistung des BHKW ist abhängig von der Zulufttemperatur und der Aufstellhöhe über Meereshöhe (NN).

Bei der Inbetriebnahme muss die maximale BHKW-Leistung auf die Höhe des Aufstellorts und die Zulufttemperatur eingestellt werden.

Leistungsminderung und Minderertrag ab ~300 m über NN (→ Bild 7).



Wenn keine Anpassung der maximalen BHKW-Leistung an die Aufstellhöhe und die Zulufttemperatur erfolgt, können sich die Leistung und die Lebenserwartung vermindern und der Schalldruckpegel kann sich erhöhen.

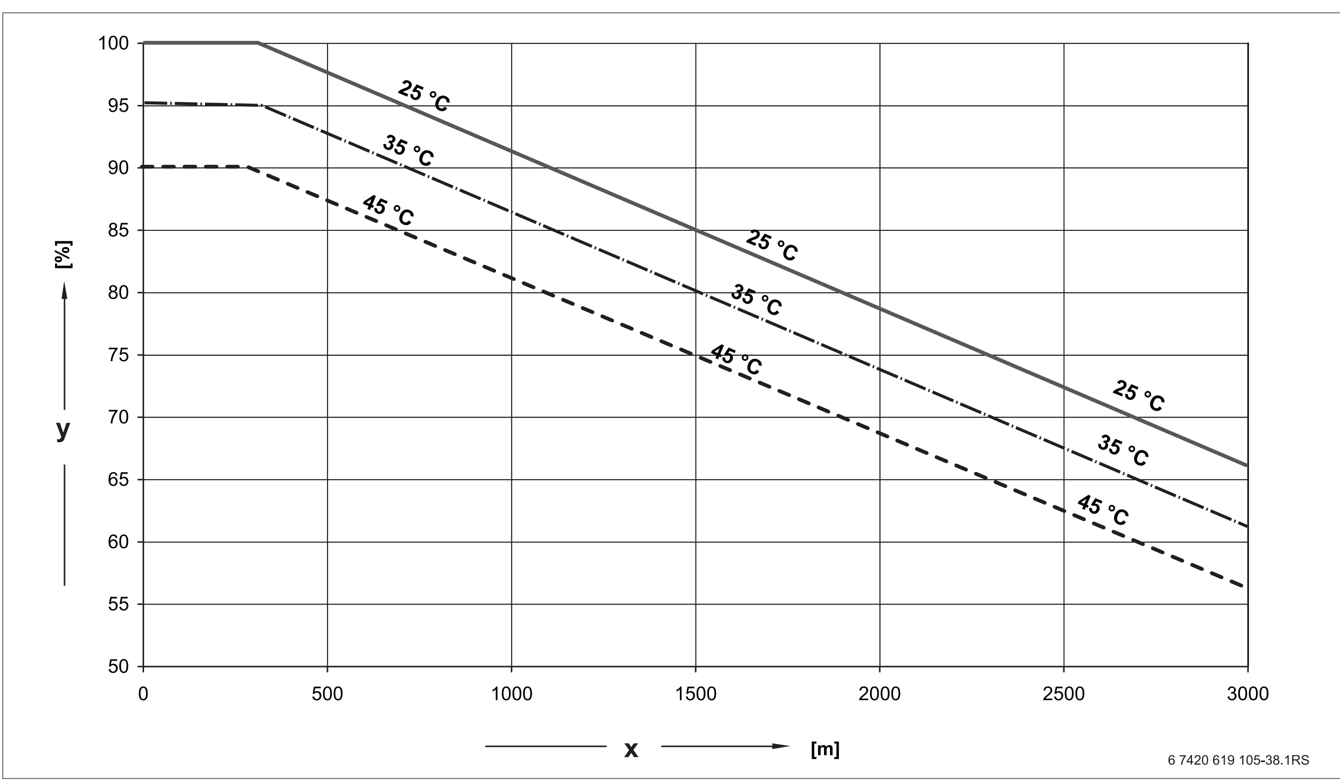


Bild 7 Leistungsminderung in Abhängigkeit von Zulufttemperatur und Aufstellhöhe

x Aufstellhöhe
y Leistung des BHKW

3 BHKW zum Aufstellraum transportieren



GEFAHR: Lebensgefahr durch herabstürzende Lasten!
- ▶ Transport und das Kranen nur durch ausgebildete Fachleute durchführen lassen.
- ▶ Sicherheitshinweise für das Kranen von schweren Lasten beachten.
- ▶ Persönliche Schutzausrüstung tragen (z. B. Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzhandschuhe).



HINWEIS: Anlagenschaden durch Stoßeinwirkung!
- ▶ Bei einem Weitertransport sämtliche Bauteile vor Stoßeinwirkungen schützen.
- ▶ Transport- und Hebekennzeichnungen auf dem Rahmen beachten.



Wenn das BHKW nicht unmittelbar in Betrieb genommen wird:
- ▶ Anschlüsse staubdicht verschließen.

- ▶ Verpackungsmaterial umweltgerecht entsorgen.

3.1 Gewicht des BHKW für den Transport reduzieren

Wenn erforderlich, können Sie das Gewicht des BHKW durch Demontieren der Schalldämmtüren, der Starterbatterien und des Primär-Abgasschalldämpfers reduzieren.



VORSICHT: Verletzungsgefahr durch schwere Lasten!
- ▶ Schalldämmelemente stets zu zweit heben und tragen.



Das Transportgewicht des BHKW ist in den technischen Daten aufgeführt (→ Kapitel 2.9, ab Seite 10).



Demontierte Teile außerhalb der Rangierfläche lagern und gegen mechanische Einflüsse sichern.

- ▶ Schalldämmtüren an den Scharnierbefestigungen vorsichtig demontieren.

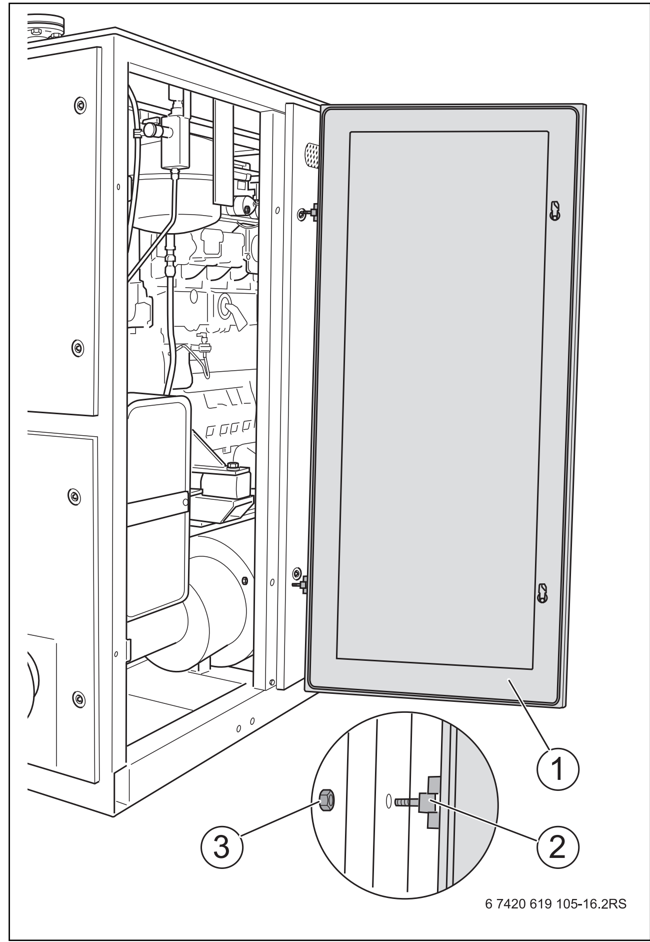


Bild 8 Schalldämmtüren demontieren

[1] Schalldämmtür
[2] Scharnier
[3] Mutter



VORSICHT: Verletzungsgefahr durch verdünnte Schwefelsäure!
Batterien sind mit ätzender Flüssigkeit gefüllt. Unsachgemäßer Umgang und Lagerung können zu Verätzungen führen.

- ▶ Sicherheitshinweise des Herstellers für den Umgang und die Lagerung von Batterien beachten.
- ▶ Persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe und Schutzbrille) tragen.

- ▶ Starterbatterien abklemmen und abnehmen.

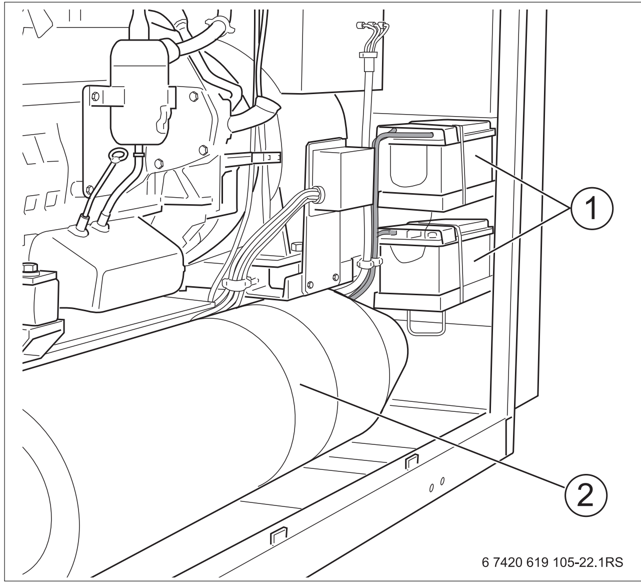


Bild 9 Starterbatterien abklemmen

[1] Starterbatterien
[2] Primär-Abgasschalldämpfer

- ▶ Verbindungsflansche lösen und Primär-Abgasschalldämpfer demontieren.

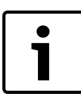


Weitere Maßnahmen zur Gewichtsreduzierung müssen mit dem Hersteller abgestimmt werden (→ Adresse auf der Rückseite).

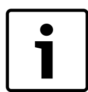
- ▶ Bei Bedarf einen Mitarbeiter des Herstellers hinzuziehen (z. B. Richtmeister).

3.2 Geteilte Einbringung des BHKW

Es kann vorkommen, dass die Bedingungen des Aufstellraums eine ungeteilte Einbringung des BHKW nicht zulassen. Wenn dies der Fall ist, kann eine geteilte Einbringung des BHKW durchgeführt werden.



Eine geteilte Einbringung des BHKW muss mit einem Mitarbeiter des Herstellers vorbereitet und durchgeführt werden (z. B. Richtmeister).



Aus den technischen Daten auf Seite 10 ff., können Sie Größe und Gewicht der unteilbaren Komponenten entnehmen.

3.3 BHKW anheben und transportieren



Der Kran muss für das Gewicht des BHKW ausgelegt sein. Das Transportgewicht des BHKW entnehmen Sie der Tabelle 9 auf Seite 13.

3.3.1 BHKW mit Kran transportieren

Die Hebepunkte für die Rundschlingen sind durch Symbole auf dem BHKW gekennzeichnet.



HINWEIS: Anlagenschaden durch unsachgemäßen Transport!
Zu kurze Rundschlingen können die Türen des BHKW beschädigen.

- ▶ Mindestabstand h zwischen BHKW-Oberkante und Kranhaken einhalten (→ Bild 10, Seite 18).
- ▶ Die Baureihen EN140 und EN240 werden zum Schutz der Türen mit einem Schutzwinkel ausgeliefert und dürfen nur mit dem Schutzwinkel angehoben werden.
- ▶ Bei Bedarf Türen für den Hebevorgang im Rundschlingenbereich demontieren.

- ▶ Rundschlingen unter dem BHKW durchführen.
- ▶ Rundschlingenführung benutzen.
  (Verhindert ein Verrutschen der Rundschlingen.)
- ▶ BHKW vorsichtig anheben (1...2 cm).
- ▶ Kippsicherheit prüfen, da Schwerpunkt nicht mittig.
- ▶ Um die Kippsicherheit herzustellen, bei Bedarf Rundschlingen/ Krangehänge entsprechend anpassen (z. B. kürzen, längen).
- ▶ BHKW zum Aufstellort transportieren.

Bild 10 Rundschlingen anbringen, anheben und auf Kippsicherheit prüfen

h ≥ 2 m

[1] Rundschlinge
[2] Schutzwinkel
[3] Rundschlingenführung
[4] Schwerpunkt
[5] Holz-Unterlage

3.3.2 BHKW mit Panzerrollen transportieren



HINWEIS: Anlagenschaden durch unsachgemäßen Transport!
Falsches Unterlegen der Panzerrollen kann die Ölwanne beschädigen.

- Panzerrollen nur unter die Querverstrebungen des Grundrahmens legen.



HINWEIS: Bodenbelagschäden durch den Transport!
Punktlasten können den Bodenbelag beschädigen.

- Bei Punktlasten den Bodenbelag schützen.



Bei schwierigen Transportwegen besteht die Möglichkeit, sachgemäße Unterstützung durch einen Mitarbeiter des Herstellers (z. B. Richtmeister) zu erhalten (→ Adresse auf der Rückseite).

3.3.3 Transportsicherungen entfernen



HINWEIS: Anlagenschaden durch unsachgemäße Montage!
Bei fehlender oder nicht fachgerechter Verbindung zwischen Grundrahmen und Gasmotor-Generator-Einheit kann sich die Einheit vom Grundrahmen lösen.

- Gasmotor-Generator-Einheit und Grundrahmen durch die elastischen Lagerungen miteinander verschrauben.

Das BHKW ist für den Transport durch Transportsicherungen an den elastischen Lagerungen zwischen Grundrahmen und Gasmotor-Generator-Einheit motorseitig und generatorseitig gesichert.

BHKW Typ	Transportsicherung	
	Klammer	Distanzhülse
Loganova EN50, EN70	4 x	–
Loganova EN140, EN240	2 x	2 x

Tab. 23 Transportsicherungen

Klammer der Transportsicherung entfernen (→ Bild 11):

- Lange Schrauben (oben und unten) an den Transportsicherungen lösen.
- Transportsicherung [1] entfernen.

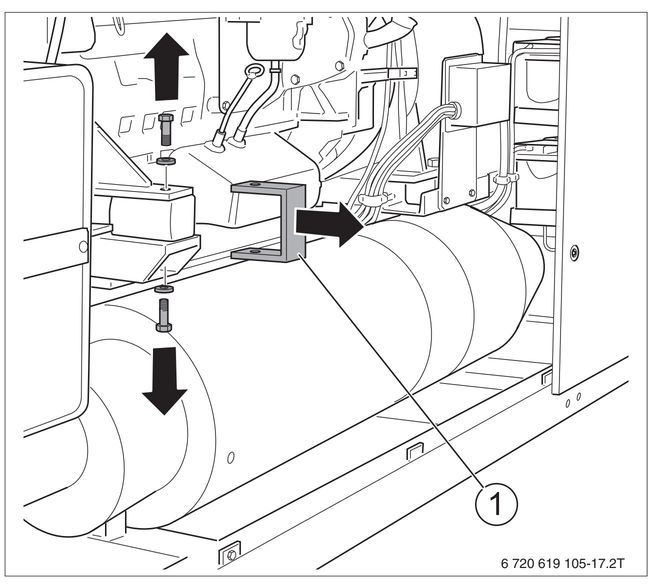


Bild 11 Klammer der Transportsicherung entfernen

[1] Klammer der Transportsicherung

Gasmotor-Generator-Einheit verschrauben (→ Bild 12):

- Kurze Schrauben dem Beipack entnehmen.
- Motor-Generator-Einheit und den Grundrahmen mit den kurzen Schrauben an den elastischen Lagerungen verschrauben.

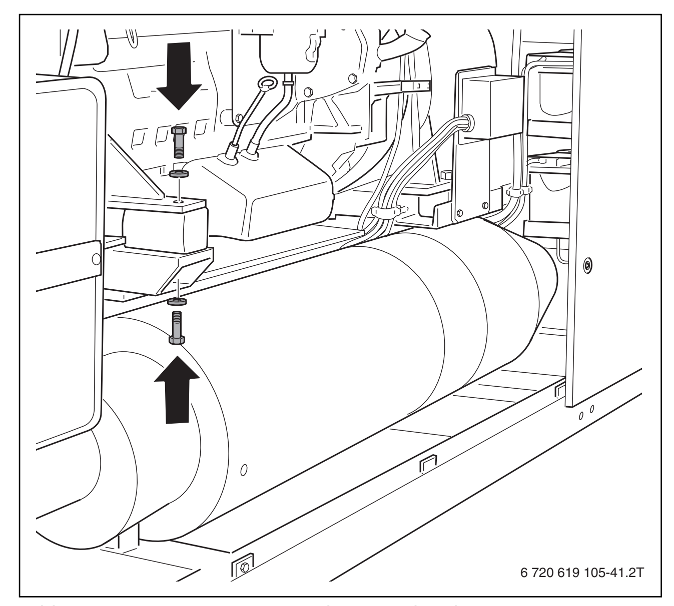


Bild 12 Gasmotor-Generator-Einheit verschrauben

Distanzhülse der Transportsicherung entfernen (→ Bild 13):

- Farbige Schraube [1] lösen.
- Farbige Distanzhülse [2] entfernen.

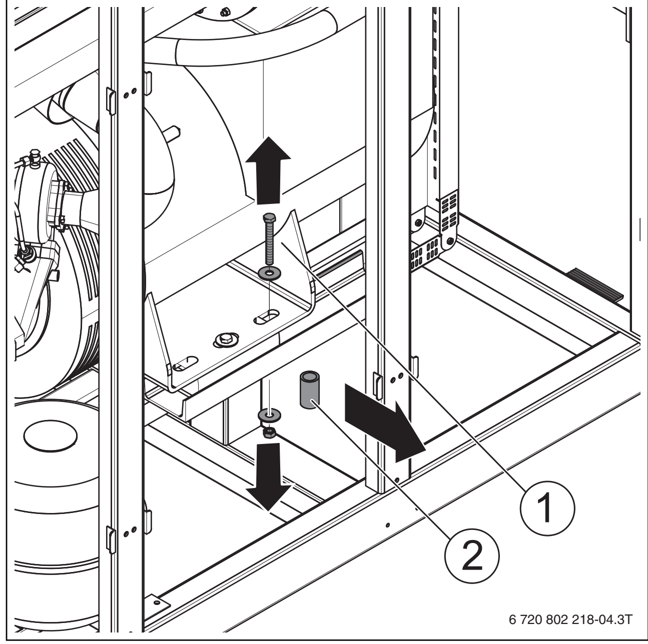


Bild 13 Distanzhülse der Transportsicherung entfernen

[1] Schraube
[2] Distanzhülse

- Transportsicherungen mit den Schrauben an den Hersteller zurückgeben.

4 BHKW montieren



Für die Montage und den Betrieb der Anlage:
- Landesspezifische Normen und Richtlinien beachten.
- Angaben auf dem Typschild des BHKW beachten.

4.1 Anforderungen an den Aufstellraum



GEFAHR: Lebensgefahr durch explosive und leicht entflammbare Materialien!
- Keine leicht entflammbaren Materialien im Aufstellraum des BHKW verwenden oder lagern (z. B. Papier, Stoffe, Kleidung, Verdünnung, Farben).



HINWEIS: Anlagenschaden durch Frost!
- BHKW in einem frostsicheren Raum aufstellen.



HINWEIS: Anlagenschaden durch verunreinigte Verbrennungsluft!
Um Korrosion zu vermeiden:
- Verbrennungsluft frei von aggressiven Stoffen halten (z. B. Halogen-Kohlenwasserstoffe, die Chlor- oder Fluorverbindungen enthalten).
- BHKW nicht bei starkem Staub betreiben (z. B. Baumaßnahmen im Aufstellraum).



HINWEIS: Anlagenschaden durch unzureichende Tragkraft der Aufstellfläche oder durch ungeeigneten Untergrund!
- Ausreichend Tragkraft der Aufstellfläche sicherstellen.



HINWEIS: Lärmbelästigung durch Resonanz!
Verstärke Lärmbelästigung durch unebene Aufstellfläche.
- Ebenheit der Aufstellflächen und vollständiges Aufliegen des BHKW sicherstellen
- „Schaukeln“ des BHKW vermeiden.

4.2 Wandabstände

Um Fluchtwege freizuhalten und Servicearbeiten ohne Mehraufwand zu ermöglichen:

- ▶ Freiraum um das BHKW einhalten.
- ▶ Installationsraum für Abgasleitung, Gebläse, Kulissen und Lüftungskanäle oberhalb des BHKW-Rahmens berücksichtigen (→ Tabelle 10, Seite 13).

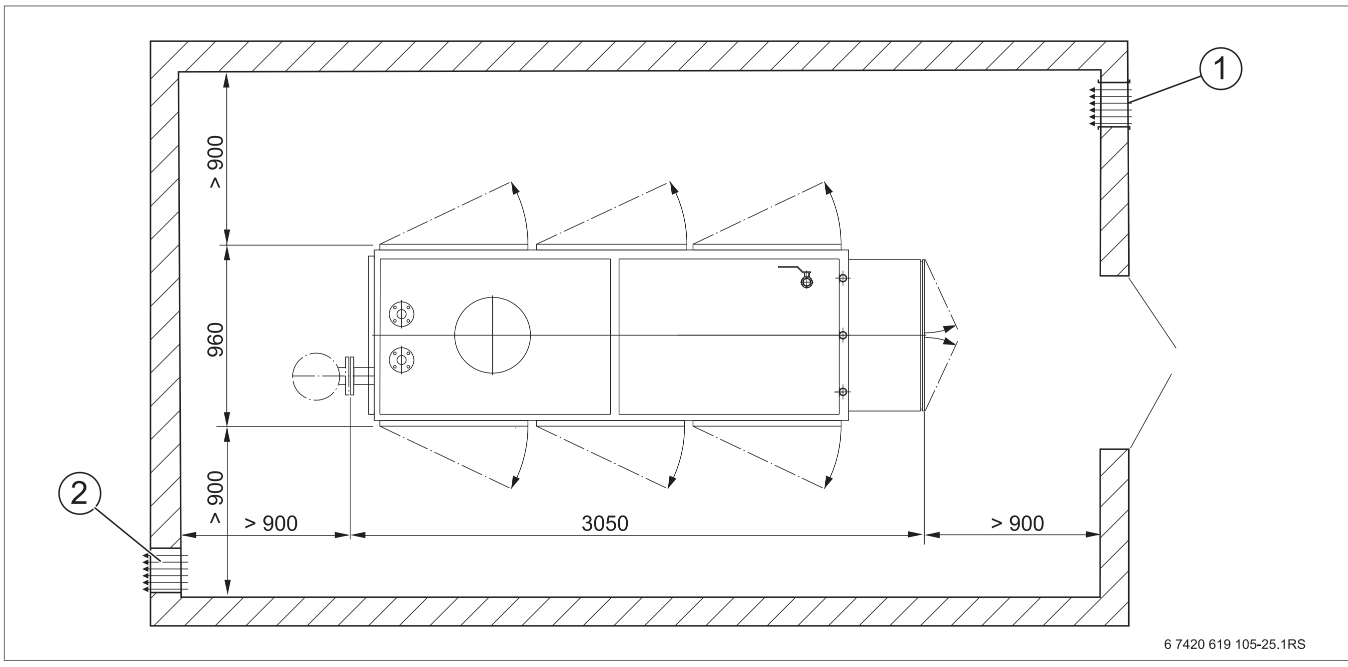


Bild 14 Mindestabstände EN50 (Maße in mm)

[1] Zuluftöffnung
[2] Abluftöffnung

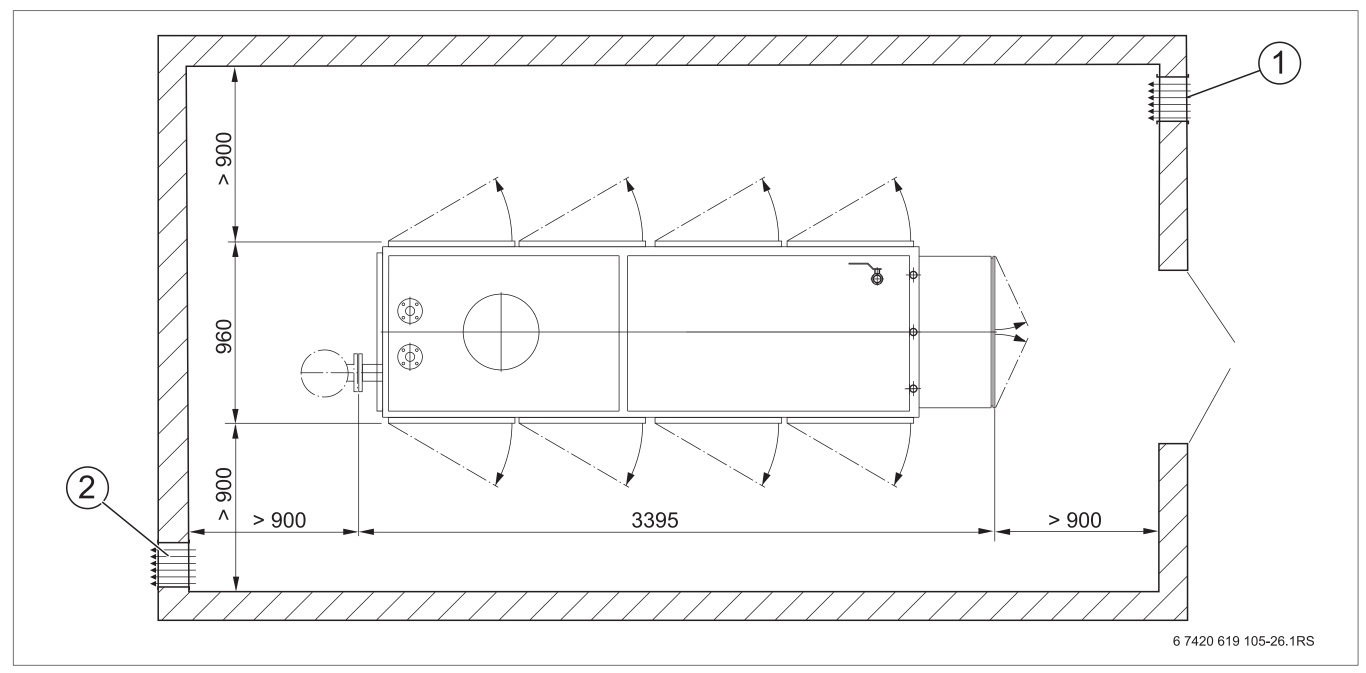


Bild 15 Mindestabstände EN70 (Maße in mm)

[1] Zuluftöffnung
[2] Abluftöffnung

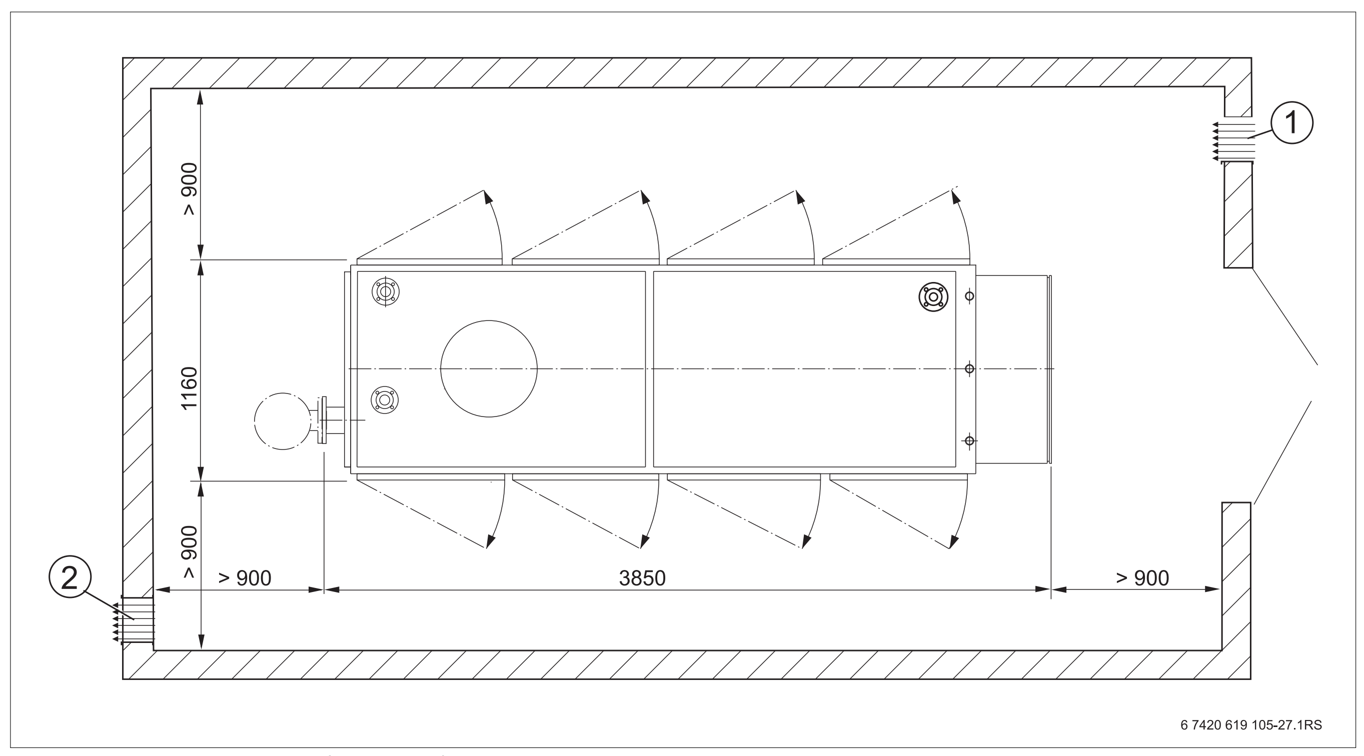


Bild 16 Mindestabstände EN140 (Maße in mm)

[1] Zuluftöffnung
[2] Abluftöffnung

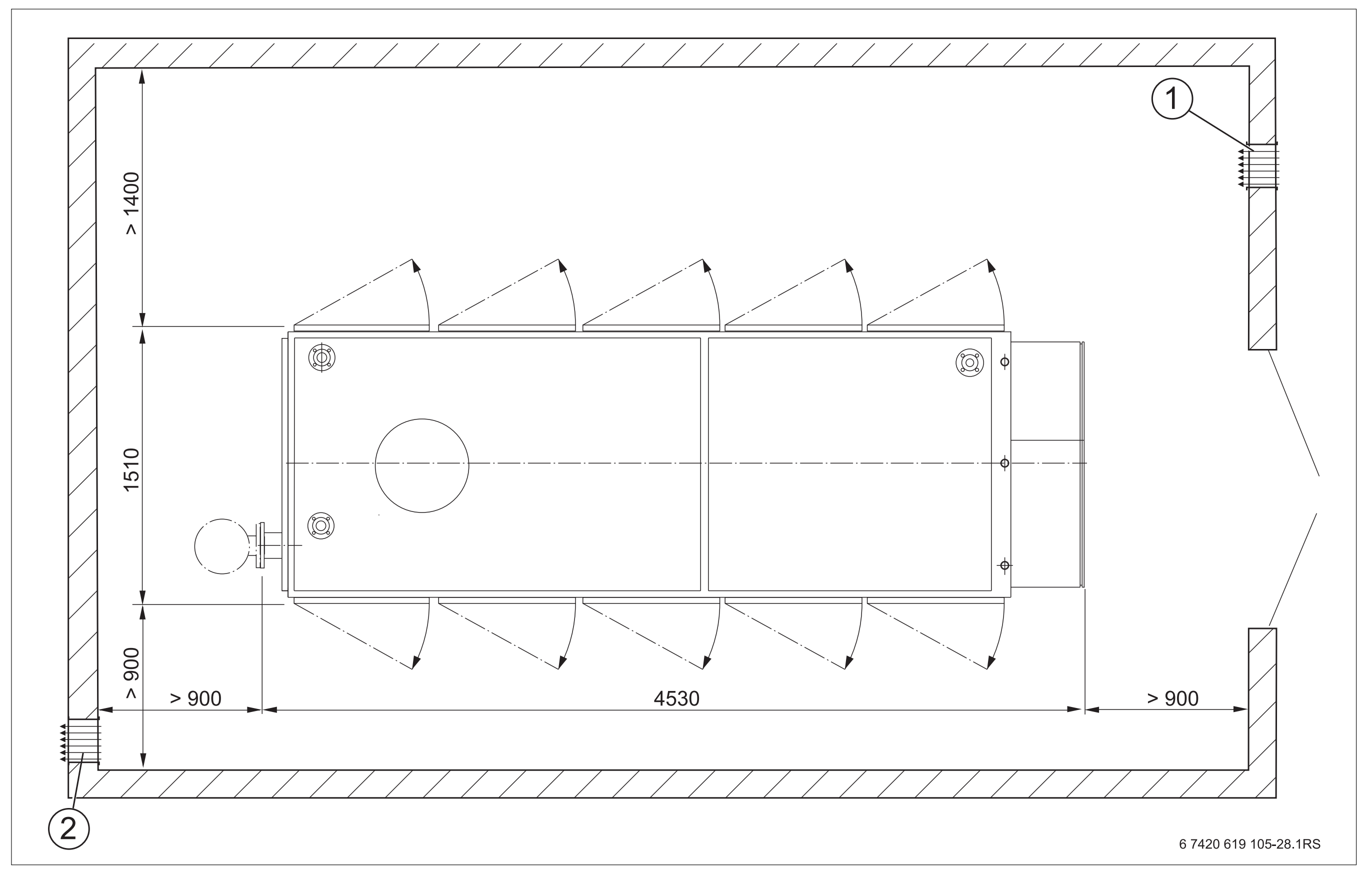


Bild 17 Mindestabstände EN240 (Maße in mm)

[1] Zuluftöffnung
[2] Abluftöffnung

4.3 BHKW ausrichten

Um das BHKW ordnungsgemäß zu betreiben, muss das BHKW waagerecht ausgerichtet werden. Zum Ausrichten die mitgelieferten Unterlegmaterialien (Maschinenmatten und Riffelgummi) verwenden.



HINWEIS: Anlagenschaden durch unsachgemäße Befestigung!

- ▶ BHKW nicht fest mit dem Fundament verbinden.

- ▶ Standort des BHKW festlegen.
- ▶ Um das BHKW zu platzieren: BHKW mit 2 Hebern anheben (z. B. an den Lastpunkten A und B oder an den Lastpunkten C und D).
- ▶ Je Lastpunkt (A...D) 2 graue Maschinenmatten (125 x 60 x 12,5 mm) und bei Bedarf schwarzen Riffelgummi (125 x 60 mm) unterlegen.

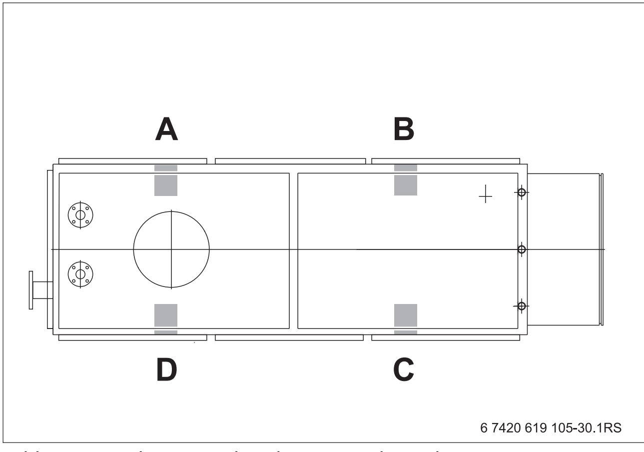


Bild 18 Unterlegmaterial an den Lastpunkten platzieren

- ▶ BHKW mithilfe des restlichen Unterlegmaterials aus Riffelgummi und einer Wasserwaage in der Waagerechten ausrichten.
  Der Grundrahmen liegt auf allen Lastpunkten gleichmäßig auf und schaukelt nicht.

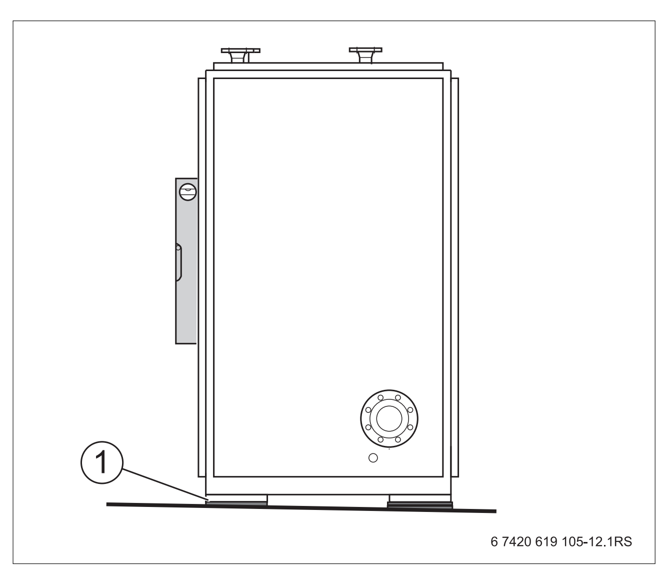


Bild 19 BHKW ausrichten

[1] Unterlegmaterial (Maschinenmatte, Riffelgummi)

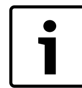
- ▶ Bei Teileinbringung Primär-Abgasschalldämpfer und Starterbatterien montieren.

5 BHKW installieren

In diesem Kapitel wird erklärt, wie das BHKW installiert wird. Im Einzelnen sind dies folgende Punkte:

- Abgasanschluss
- Heizkreisanschluss
- Brennstoffanschluss
- Elektrische Einbindung
- Lüftung

5.1 Abgasanschluss herstellen



Vor der Installation des BHKW:

- ▶ Zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister informieren.

Bei der Auslegung der Abgasleitung die Ausführungsrichtlinien der DIN V 18160-1 für die allgemeinen Anforderungen an Abgasanlagen für Überdruck und feuchte Betriebsweise beachten.



GEFAHR: Lebensgefahr durch Vergiftung bei austretenden Abgasen!

- ▶ Installation des Abgassystems nur durch einen zugelassenen Fachbetrieb durchführen lassen.
- ▶ Nach jeder Durchführung einer Installationsmaßnahme das gesamte Abgassystem auf korrekt hergestellte und abgedichtete Verbindungsstellen prüfen.
- ▶ Schweißnähte und Verbindungsstellen auf Gasdichtheit kontrollieren und im Druckprotokoll dokumentieren.
- ▶ Einmal jährlich das gesamte Abgassystem von einem zugelassenen Fachbetrieb prüfen und dokumentieren lassen.

- ▶ Abgasanschluss nach den örtlichen und landesspezifischen Anforderungen herstellen.
- ▶ BHKW immer mit einer Abgas-Einzelleitung an einen Kamin anschließen.
- ▶ Abgasleitungen gasdicht und druckfest nach DIN V 18160-1 ausführen.
- ▶ Abgasleitungen mit Gefälle zum nächsten Kondensatanschluss verlegen.

Um Korrosionsschäden durch saures Kondensat zu vermeiden:

- ▶ Abgasleitungen aus kondenswasserfestem Material ausführen (z. B. Glas oder Edelstahl 1.4571 mit einer Wandstärke ≥ 1mm).

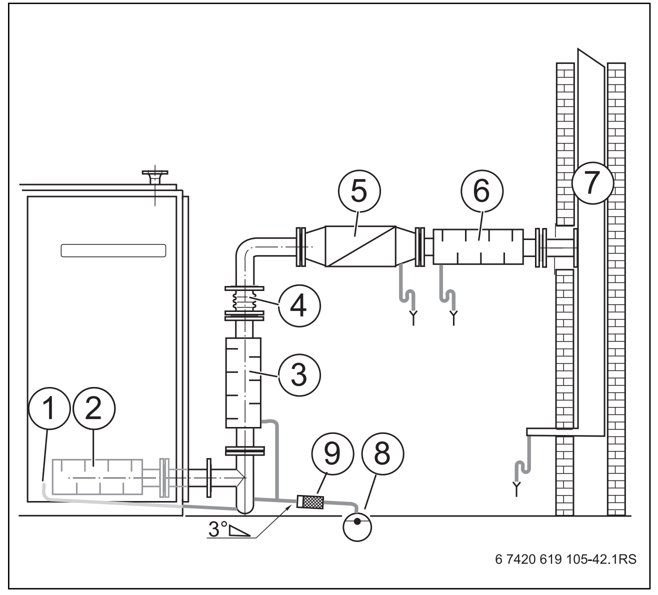


Bild 20 Abgasschema (Beispiel)

[1] Kondensatschlauch vom Abgaswärmetauscher
[2] Primär- Abgasschalldämpfer
[3] Sekundär- Abgasschalldämpfer
[4] Kompensator
[5] Brennwertwärmetauscher
[6] Tertiär-Abgasschalldämpfer
[7] Kamin
[8] Kondensattopf
[9] Schmutzfänger

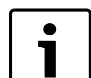
Schalldämmung



Um kritisches Strömungsrauschen zu verhindern, darf die Strömungsgeschwindigkeit in den Abgasleitungen 10 m/s nicht überschreiten.

Schalldämmungsmaßnahmen (für jede Einzelleitung):
- Gegenflansch zum BHKW-Austrittsflansch.
- Axialkompensator zur Körperschallentkopplung und Aufnahme von Wärmespannungen (Zubehör).
- Sekundär-Abgasschalldämpfer, ausgelegt auf die besonderen Erfordernisse des Schalldruckpegels der Zündfrequenz (Option).
- Reinigungs- und Entwässerungsstutzen sowie gegebenenfalls Abgasthermometer und separater Messstutzen.
- Eine eventuelle Durchführung durch die Wand des Aufstellraums ins Freie oder zum Kamin mit Überschubrohr immer mit Ringspalt und Spaltisolierung ausführen.

5.1.1 Kondensatanschluss herstellen



Das Kondensat ist stark sauer und weist bei Erdgas in der Startphase einen pH-Wert von 2...7 auf.
- ▶ Kondensat nur nach Rücksprache mit der örtlichen Abwasserbehörde in die Kanalisation einleiten.
- ▶ Kondensat nie ins Freie leiten!
- ▶ Kondensat aus BHKW und Abgasleitung vorschriftsmäßig ableiten.
- ▶ Einleitung von Kondensat in das öffentliche Abwassersystem nach den landesspezifischen Vorschriften vornehmen.
- ▶ Regionale Bestimmungen beachten.

- ▶ Um einen Abgasaustritt aus dem Kondensatablauf zu verhindern: Kondensat durch eine Wasservorlage mit einer Höhe von ≥ 350 mm abführen.
- ▶ Kondensatschlauch regelmäßig auf freien Ablauf kontrollieren.
- ▶ Kondensatkugelfilter (Option) reinigen.
- ▶ Rohre im Kondensatablauf säurebeständig und warmfest ausführen (z. B. Glas oder Edelstahl).

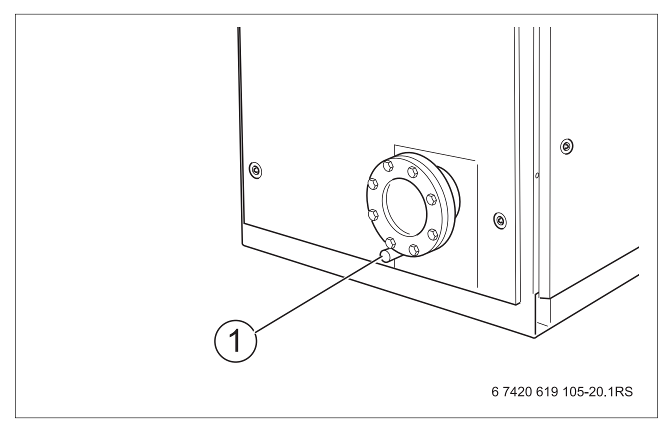


Bild 21 Kondensatschlauch installieren

[1] Kondensatschlauch

Neutralisation



Aus Umweltschutzgründen empfehlen wir die Verwendung von Neutralisationseinrichtungen mit Kalk-Granulat. Das Kalk-Granulat verfärbt sich in Abhängigkeit von der Sättigung.

5.2 Heizkreisanschluss herstellen



HINWEIS: Anlagenschaden durch verunreinigtes Heizwasser!
Verunreinigtes Heizwasser kann den Wärmetauscher verstopfen.
- ▶ Wir empfehlen: Feinfilter in den Heizwasser-Rücklauf installieren.



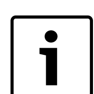
HINWEIS: Montagehinweis!
- ▶ Anschluss-und Sammelleitungen einschließlich aller Formstücke in schwarzem Stahlrohr nach DIN 2448 und DIN 2440 ausführen.



HINWEIS: Anlagenschaden durch unsachgemäße Installation!
- ▶ Installation nur durch einen zugelassenen Fachbetrieb durchführen lassen.



HINWEIS: Anlagenschaden durch undichte Anschlüsse!
- ▶ Anschlussleitungen spannungsfrei an die Anschlüsse des BHKW installieren.



Zur Körperschalldämmung am Anschluss an das BHKW:
- ▶ Elastische Rohranschluss-Kompensatoren verwenden.

- ▶ Anschlussbelegung (→ Bild 5, Seite 10) beachten.
- ▶ Vorlauf am Anschluss VL anschließen.
- ▶ Rücklauf am Anschluss RL anschließen.

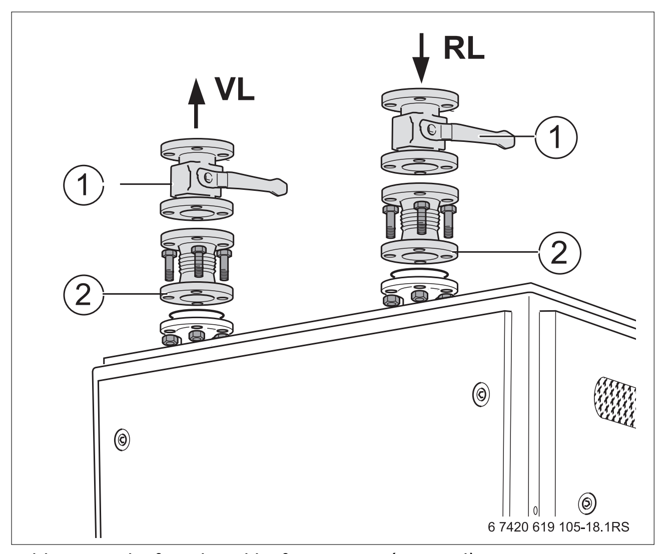


Bild 22 Vorlauf- und Rücklauf montieren (Beispiel)

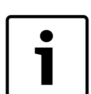
VL Vorlauf (Heizwasseraustritt)
RL Rücklauf (Heizwassereintritt)

[1] Absperrhahn (bauseits)
[2] Elastische Rohranschluss-Kompensatoren (Zubehör)



Für einen störungsfreien Betrieb muss das BHKW immer mit Heizwasser entsprechend den Vorgaben aus Kapitel 8.3.2, Seite 41 versorgt werden.

- Maximale Rücklauftemperatur von 70 °C nicht überschreiten.
- Minimale Rücklauftemperatur von 50 °C nicht unterschreiten.



Die Rücklauftemperaturanhebung (Option) ist werkseitig innerhalb des BHKW installiert.

5.3 Gasversorgung herstellen

Die verwendete Gasart muss bestimmten Mindestanforderungen entsprechen (→ Kapitel 8.1, Seite 37).



GEFAHR: Lebensgefahr durch Explosion entzündlicher Gase!

- Arbeiten an gasführenden Bauteilen nur durch qualifizierte und zugelassene Fachleute ausführen lassen.



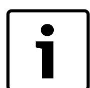
GEFAHR: Lebensgefahr durch Schweißarbeiten!

- Schweißarbeiten nur durch Fachleute mit entsprechender Qualifikation durchführen lassen.
- Qualifikation im Rahmen der technischen Dokumentation nachweisen.



HINWEIS: Verlust der Zulassung und der Gewährleistung!
Bei Umbauten der Gasarmatur erlischt die Zulassung und bei Schäden die Gewährleistung.

- Keine Umbauten der Gasarmaturen am BHKW durchführen.



Druckprobenprotokolle für die gesamte Gaszufuhrleitung erstellen und dokumentieren.



In der gesamten Gaszufuhrstrecke die Gaszufuhrleitungen so auslegen, dass es nicht zu Taupunktunterschreitungen kommen kann.

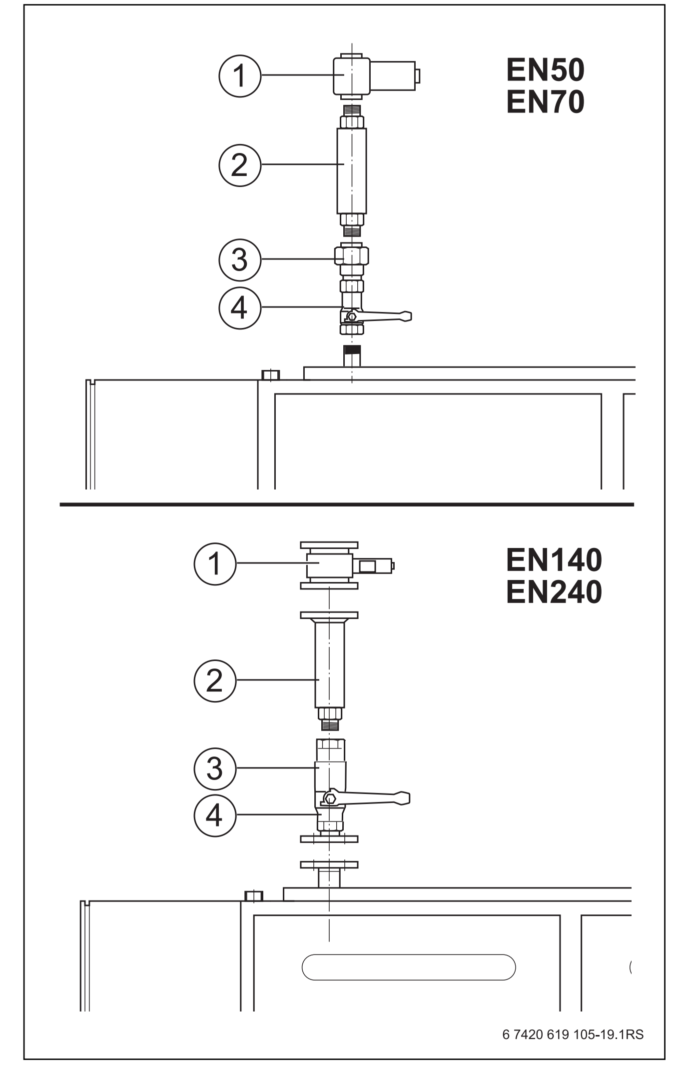


Bild 23 Gasversorgung herstellen

[1] Magnetventil (Option)
[2] Elastische Rohranschluss-Kompensatoren (Option)
[3] Thermische Absperreinrichtung
[4] Gashahn

- Gaszufuhrleitung mit elastischen Rohranschluss-Kompensatoren zur Körperschalldämmung am BHKW anschließen.
- Gashahn und das mitgelieferte Hauptabsperrventil am BHKW-Abzweig in die Gaszufuhrleitung einbauen.

Wenn der Gas-Anschlussdruck nicht den Anforderungen entspricht:

- Zusätzliche Druckerhöhungs- oder Druckreduziereinrichtungen einbauen. Dabei sind die Regelzeiten der in den BHKW enthaltenen Sicherheits-Gasregelstrecken sowie die Richtlinien des DVGW-Arbeitsblatts G260 zu berücksichtigen.
- In die Gaszufuhrleitung an geeigneten Stellen Kondensatfallen einbauen und regelmäßig auf Funktion prüfen.

5.4 Elektrische Einbindung

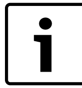
Elektrische Anschlüsse des BHKW gemäß den örtlichen geltenden Vorschriften und Regelwerken herstellen.

Das BHKW ist mit der werkseitig installierten Regelung/Steuerung voll funktionsfähig.



GEFAHR: Lebensgefahr durch elektrischen Strom!
Nicht fachgerecht ausgeführte Arbeiten an elektrischen Bauteilen können zu lebensgefährlichem Stromschlag führen.

- ▶ Arbeiten an elektrischen Bauteilen nur mit entsprechender Qualifikation ausführen. Wenn keine entsprechende Qualifikation vorliegt, den elektrischen Anschluss nur von einem zugelassenen Fachbetrieb ausführen lassen.
- ▶ Örtliche Vorschriften beachten!



Hinweise zur Strombelastbarkeit isolierter Kabel und Adernzuordnung sind dem Schaltplan zu entnehmen. Ein Schaltplan befindet sich im Schaltschrank.

Die Kabeleinführungen müssen wegen der Installationsvorgaben teilweise oben oder unten aufgelegt werden. Die Anschlusspunkte können anhand des mitgelieferten Schaltplans, der Klemmleisten und der Klemmennummern lokalisiert werden.

5.4.1 Bauseitige Vorbereitungen

- ▶ Am Netzverknüpfungspunkt eine für das Personal des Netzbetreibers jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion herstellen.

5.4.2 Netzanschluss herstellen



GEFAHR: Lebensgefahr durch elektrischen Strom!
Nicht fachgerecht geprüfte und zugeschaltete Einspeiseverkabelung kann zur Gefahr für Leib und Leben werden.

- ▶ Einspeisverkabelung durch einen Fachmann prüfen (Drehrichtung) und zuschalten lassen.

- ▶ Festen Netzanschluss nach den örtlichen Vorschriften herstellen.
- ▶ Kabelart und Länge der Verkabelung entsprechend des BHKW-Leistungsvermögens mit Reserve für 100 % Dauerbetrieb und hoher Umgebungstemperatur auslegen.
- ▶ Abdeckblech abnehmen und Kabeldurchführung anbringen.

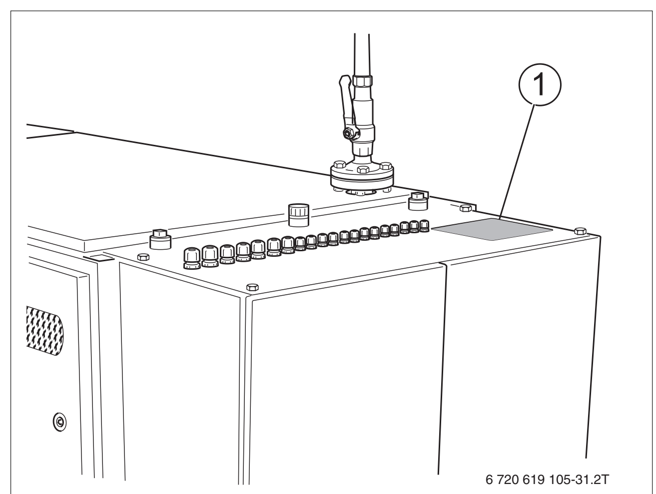


Bild 24 Abdeckblech demontieren

[1] Abdeckblech

- ▶ Alle Anschlüsse nach Schaltplan herstellen.

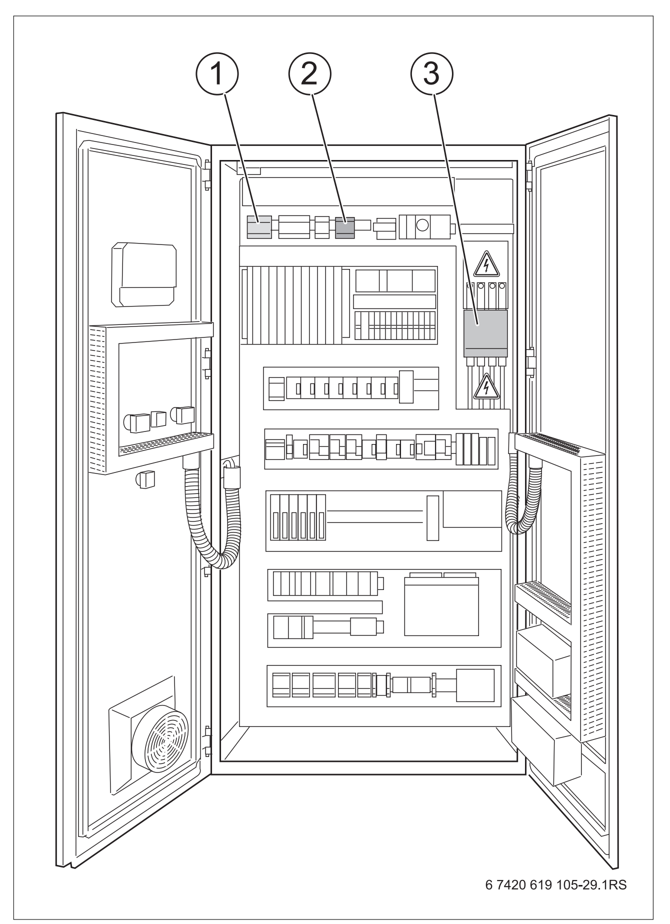


Bild 25 Schaltschrank BHKW (Ausführungsbeispiel)

[1] Eigenbedarf
[2] Potenzialfreier Meldekontakt
[3] Netzanschluss

5.4.3 Steuerinstallation herstellen

- ▶ Bei Bedarf Steuerinstallation der externen Bauteile nach Schaltplan herstellen.

5.4.4 Anschluss bauseitiger Verbraucher

- ▶ Anschlusskabel durch die Kabeldurchführung an der BHKW-Oberseite zuführen.
- ▶ Elektrische Verbraucher nach Schaltplan mit der BHKW-Steuerung verkabeln und betriebsfertig anschließen.

5.5 Lüftungssystem installieren

Für den Dauerbetrieb des BHKW ist eine störungsfreie Zu- und Abluftführung sowie eine kontinuierliche Versorgung mit Verbrennungsluft erforderlich.



HINWEIS: Anlagenschaden durch ungenügende Zuluft!
Wenn nicht genügend Zuluft in den Aufstellraum nachströmt, kann es zu Anlagenschäden kommen.

- ▶ Ausreichende Nachströmung von Zuluft in den Aufstellraum sicherstellen (→ Tabelle 16, Seite 14).

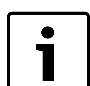


HINWEIS: Anlagenschaden durch verunreinigte Verbrennungsluft oder gestörte Zu- und Abluftluftführung!

- ▶ Verbrennungsluft frei von aggressiven Stoffen halten (z. B. Halogen-Kohlenwasserstoff, die Chlor- oder Fluorverbindungen enthalten).
  Korrosion wird so vermieden.
- ▶ BHKW nicht bei starkem Staub betreiben (z. B. durch Baumaßnahmen im Aufstellraum).
- ▶ Darauf achten, dass Zuluft- und Abluftöffnungen nicht verkleinert werden oder verschlossen sind.
- ▶ Keine wasserführenden Rohrleitungen in der Nähe von Zuluftöffnungen installieren.

Die Zuluft wird aus dem Aufstellraum durch die Türöffnungen angesaugt. Die Abluft wird oberhalb des Gasmotors abgesaugt und durch einen bauseitig vorzusehenden Abluftkanal ins Freie geblasen.
Die Zuluftöffnungen in den Aufstellraum und die Abluftführung stellen sicher, dass die Strahlungsverluste abgeführt und Wärmestauungen vermieden werden. Der Anschlussstutzen für die Abluftabführung kann an die entsprechende Position montiert werden.

- ▶ Wetterschutzgitter in Abluftkanal einbauen.
- ▶ Lüfterbox auf Abluftanschluss des BHKW aufsetzten.
- ▶ Lüfterbox entsprechend der örtlichen Gegebenheiten ausrichten. Lüfterbox an BHKW befestigen (z. B. nieten oder schrauben).



Damit keine Strömungsgeräusche (Maximale Luftgeschwindigkeit 2,0...2,5 m/s) durch Querschnittsverengungen entstehen, muss ein Wetterschutzgitter mit ausreichend großen Öffnungen verwendet werden.

- ▶ Schalldämmmaßnahmen, je nach Projektanforderung in die jeweiligen Zuluft- und Abluftsysteme mit integrieren.

Als Zusatzausstattung ist eine elektronisch gesteuerte Umluftklappe zur Beheizung des Aufstellraums mit warmer Abluft erhältlich.

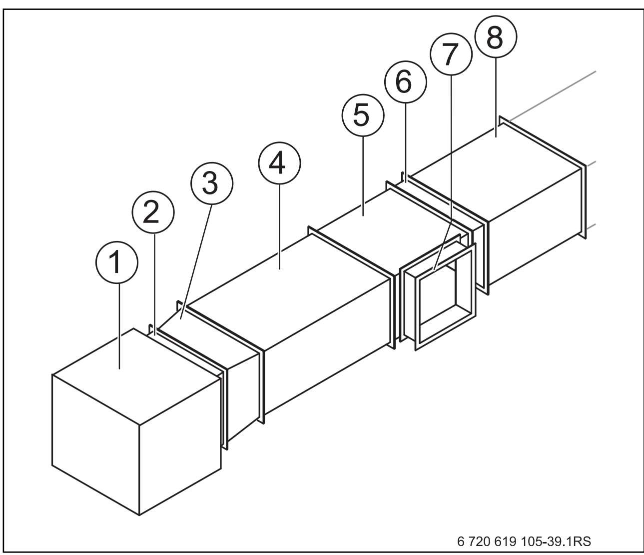


Bild 26 Abluftabführung (Bauteile)

[1] Lüfterbox
[2] Elastische Verbindung
[3] Querschnittsübergang
[4] Kulisse 1
[5] Umlufteinheit (Zubehör)
[6] Abluftklappe
[7] Umluftklappe
[8] Kulisse 2

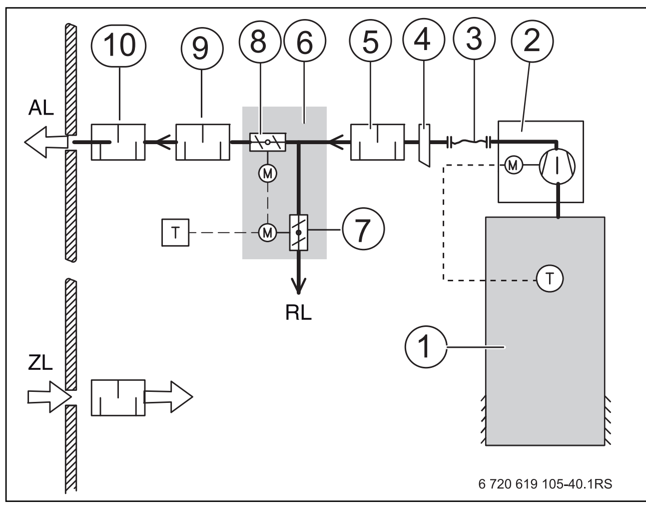


Bild 27 Zuluft- und Abluftführung im Aufstellraum

AL Abluft
ZL Zuluft

[1] BHKW
[2] Lüfterbox mit Abluftventilator
[3] Elastische Verbindung
[4] Querschnittsübergang
[5] Kulisse 1
[6] Umlufteinheit (Zubehör)
[7] Umluftklappe
[8] Abluftklappe
[9] Kulisse 2
[10] Kulisse 3

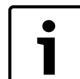


Je nach Projektanforderung werden wegen der Schallbelastung im Innenraum verschiedene Kanalführungen nötig. Um mehrere Freiheitsgrade für die Kanalführung zu erreichen, besteht die Möglichkeit, eine Variante des Ventilators einzubauen.

Druckverlust

Um die tatsächlichen Druckverluste zu ermitteln, ist für die Auslegung und bei jeder Änderung des Zu- und Abluftsystems eine Kanalnetzberechnung erforderlich.

Beachten Sie, dass je nach BHKW-Größe ein schallbelasteter Abluftstrom transportiert wird und infolge dessen entkoppelnde Abhängelösungen erforderlich sind.



Wenn das Druckverhältnis für das Gebläse überschritten wird oder sonstige Probleme mit dem Lüftungssystem auftreten:

- ▶ Hersteller kontaktieren (→ Adresse auf der Rückseite).

5.6 Motorkühlkreislauf

Der Motorkühlkreislauf ist werkseitig betriebsfertig vorbereitet und gefüllt.

Der Motorkühlkreislauf wird aus Frost- und Korrosionsschutzgründen mit einem Wasser-Glykol-Gemisch (Kühlwasser) befüllt.
Im Motorkühlkreislauf wird das aufbereitete Kühlwasser in einem geschlossenen System mit einer Kühlwasserpumpe umgewälzt.
Bei der Umwälzung des Kühlwassers wird nacheinander die Wärme aus dem Motor-Schmieröl, dem Motorkühlwasser und dem Abgas aufgenommen.

Im Motorkühlkreislauf sind demnach alle nutzbaren Wärmeenergien enthalten. Die Wärmeenergien werden für jedes BHKW durch einen Motorkühlwasser-Wärmetauscher (Plattenwärmetauscher) an das Heizungssystem (Heizwasser) übertragen.

Für die Nachfüllung des Motorkühlkreislaufs mit Kühlwasser wird Trinkwasser verwendet. Um den erforderlichen Korrosions-, Kavitations- und Frostschutz zu erhalten, ist eine Aufbereitung des Trinkwassers mit Frostschutzmittel vorgeschrieben.

Als Richtwert gilt ein Frostschutzanteil von mindestens 40 %.

- Freigabeliste Frostschutzmittel des Herstellers beachten (→ Tabelle 29, Seite 40).

5.7 Motor-Schmieröl

- Nur zugelassene Motor-Schmieröle verwenden (→ Tabelle 27, Seite 38).

5.7.1 Hinweise für den Umgang mit Motor-Schmierölen



VORSICHT: Gesundheitsgefahren durch den Umgang mit Motor-Schmieröl!

- Sicherheitshandschuhe und Schutzbrille tragen.
- Herstellerangaben im Sicherheitsdatenblatt beachten.

Bei Kontakt mit Motor-Schmieröl:

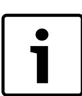
- Gegenstände mit saugfähigem Material abwischen und als Sondermüll entsorgen.
- Ölgetränkte Kleidung und Schuhe wechseln.
- Keine ölhaltigen Lappen in die Hosentaschen stecken.
- Haut mit Wasser und Seife oder speziellen Handreinigungsmitteln und bei Bedarf mit einer Nagelbürste abwaschen.
- Kein Benzin, Lösungsmittel oder Ähnliches als Reinigungsmittel verwenden.
- Haut nach dem Reinigen mit fetthaltiger Hautcreme pflegen.

Bei Kontakt mit den Augen:

- Auge bei geöffnetem Lid mindestens 15 min mit fließendem klarem Wasser auswaschen.
- Wenn vorhanden, Augendusche verwenden.
- Arzt aufsuchen.

5.7.2 Gasmotor vorbereiten

Die Ölauffüllung erfolgt im Rahmen der Inbetriebnahme durch den zugelassenen Fachbetrieb.



Zur Inbetriebnahme muss ausreichend Motor-Schmieröl zur Verfügung stehen.

5.7.3 Motor-Schmieröl prüfen und nachfüllen



Die Füllmengen entnehmen Sie der Tabelle 20 auf Seite 15.

- Motor-Schmieröl maximal bis zur MAX-Kerbe am Öl-Messstab einfüllen.

- Motor-Ölstand mit Öl-Messstab kontrollieren.
  Ölstand muss zwischen den beiden Kerben am Öl-Messstab stehen.
- Bei Bedarf Motor-Schmieröl durch den Einfüllstutzen nachfüllen.

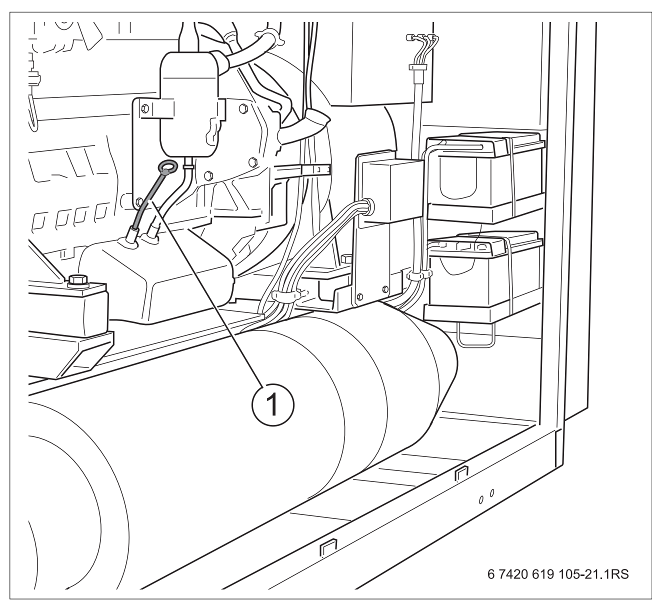


Bild 28 Motor-Ölstand kontrollieren

[1] Öl-Messstab

Öl-Vorratsbehälter

Der Öl-Vorratsbehälter ist für einen unterbrechungsfreien Betrieb zwischen 2Wartungsintervallen ausgelegt.



Die Füllmengen entnehmen Sie der Tabelle 20 auf Seite 15.

- Motor-Schmieröl durch den Einfüllstutzen am Öl-Vorratsbehälter einfüllen.



Im BHKW ist eine automatische Öl-Niveauregulierung integriert.

- Darauf achten, dass der Öl-Nachfüllhahn des Öl-Vorratsbehälters geöffnet ist.

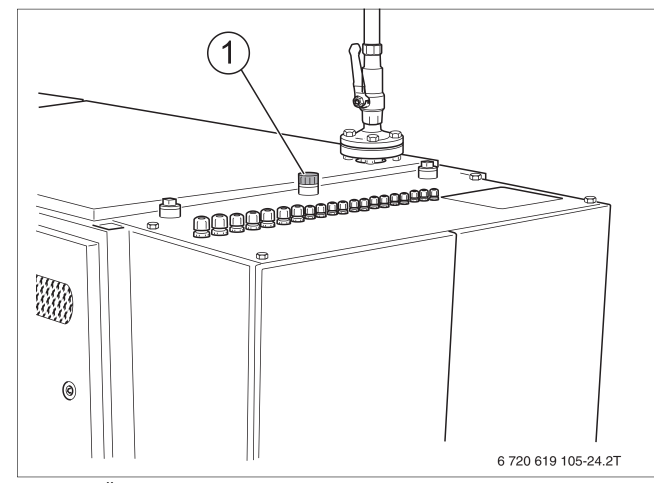


Bild 29 Öl-Vorratsbehälter

[1] Einfüllstutzen

5.8 BHKW heizwasserseitig befüllen, Dichtheit prüfen und Betriebsdruck einstellen

Damit keine undichten Stellen während des Betriebs auftreten, muss vor der Inbetriebnahme die Anlage auf Dichtheit geprüft werden.
Die Anlage mit einem Prüfdruck abdrücken, der dem 1,3-fachen des Betriebsdrucks entspricht, jedoch 6 bar nicht überschreitet.



HINWEIS: Anlagenschaden durch Überdruck bei der Dichtheitsprüfung!
Druck- Regel- oder Sicherheitseinrichtungen können bei großem Druck beschädigt werden.

- Darauf achten, dass zum Zeitpunkt der Dichtheitsprüfung der Heizwasserkreislauf des BHKW abgesperrt ist.
- Absperrhähne schließen (→ Bild 22, Seite 25).



HINWEIS: Anlagenschaden durch ungeeignetes Heizwasser!

- Auf die Wasserbeschaffenheit des Füllwassers achten. Eine schlechte Wasserbeschaffenheit führt in der Anlage zu Schäden durch Steinbildung und Korrosion.
- Wasserbeschaffenheit beachten (→ Kapitel 8.3.2, Seite 41).
- Füllwassermengen und -beschaffenheit eintragen.

- Anlage an der höchsten Stelle entlüften.
- Anlage bauseits langsam befüllen. Dabei Druckanzeige (Manometer) beachten.
- Wenn der gewünschte Prüfdruck erreicht ist, Befüllung beenden.
- Anschlüsse und Rohrleitungen auf Dichtheit prüfen.
- Anlage entlüften.
  Wenn der Prüfdruck durch das Entlüften abfällt, muss Wasser nachgefüllt werden.
- Betriebsdruck entsprechend der Anlagenspezifikation einstellen.

5.9 BHKW auf gasseitige Dichtheit prüfen

Vor der ersten Inbetriebnahme müssen alle Gasleitungen, Anschlüsse und Armaturen auf äußere Dichtheit geprüft werden.



GEFAHR: Explosionsgefahr durch Lecks!
Wenn sich Lecks an den Gasleitungen, Gasanschlüssen und Gasarmaturen befinden, besteht Explosionsgefahr.

- Korrekte Lecksuche mit einem schaumbildenden Lecksuchmittel (Leckspray) oder einer Seifenlauge durchführen.



HINWEIS: Anlagenschaden durch Kurzschluss!

- Vor der Lecksuche gefährdete Stellen abdecken (z. B. elektrische Anschlüsse).
- Lecksuchmittel nicht auf Kabelführungen, Stecker oder elektrische Anschussleitungen sprühen oder tropfen lassen.

- Gasleitungen, Anschlüsse und Armaturen auf äußere Dichtheit prüfen.
  Wenn bei der Dichtheitsprüfung eine Undichtigkeit festgestellt wird, muss eine Lecksuche an allen Verbindungsstellen mit einem schaumbildenden Lecksuchmittel durchgeführt werden. Das Lecksuchmittel muss die Zulassung als Gas-Dichtheitsprüfmittel besitzen. Lecksuchmittel nicht auf elektrische Anschlussleitungen auftragen.
- Durchführung der Dichtheitsprüfung dokumentieren.

5.10 Zu- und Abluftöffnungen sowie Abgasanschluss prüfen

- Prüfen, ob die Zuluft- und Abluftöffnungen den örtlichen Vorschriften, den technischen Anforderungen und den Gasinstallationsvorschriften entsprechen.

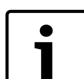


GEFAHR: Lebensgefahr durch Vergiftung!
Unzureichende Luftzufuhr kann zu gefährlichen Abgasaustritten führen.

- Darauf achten, dass Zu- und Abluftöffnungen nicht verkleinert oder verschlossen sind.
- BHKW nicht betreiben, wenn der Mangel nicht unverzüglich behoben wird.
- Anlagenbetreiber auf den Mangel und die Gefahr schriftlich hinweisen.

- Prüfen, ob der Abgasanschluss den geltenden Vorschriften entspricht.
- Durchführung der Dichtheitsprüfung dokumentieren.

5.11 Schalldämmelemente montieren



Nur durchführen, wenn die Schalldämmtüren vorher zur Gewichtsreduktion demontiert wurden.

▶ Wenn die Schalldämmtüren sich nicht richtig montieren lassen, BHKW senkrecht ausrichten (→ Kapitel 4.3, Seite 23).



VORSICHT: Verletzungsgefahr durch schwere Lasten! Schwere Lasten können Verletzungen verursachen (z. B. Quetschungen).

▶ Schalldämmtüren stets zu zweit heben und tragen.

▶ Schalldämmtüren an den Scharnierbefestigungen vorsichtig montieren.

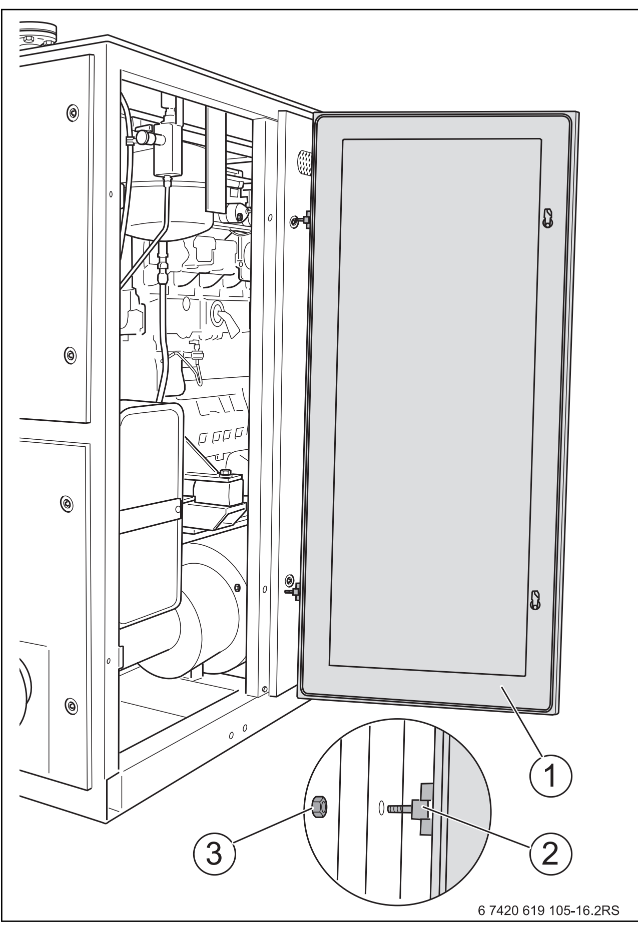


Bild 30 Schalldämmtüren montieren

[1] Schalldämmtür
[2] Scharnier
[3] Mutter

6 Inbetriebnahme

6.1 Erste Inbetriebnahme vorbereiten



WARNUNG: Lebensgefahr durch eine nicht fachgerechte Inbetriebnahme!

▶ Erste Inbetriebnahme darf nur durch den Hersteller oder durch einen autorisierten Fachbetrieb durchgeführt werden.

Die vorbereitenden Tätigkeiten dürfen nur anhand dieser Anleitung (→ Kapitel 3... 5 ab Seite 16) und der Checkliste (→ Kapitel 6.1.2, Seite 32) durch einen zugelassenen Fachbetrieb durchgeführt werden.

Die durchgeführten Tätigkeiten durch die ausgefüllte Checkliste dokumentieren.

Erst nach fachgerechter Durchführung aller aufgelisteten Tätigkeiten der Checkliste kann die erste Inbetriebnahme angemeldet und durch den Hersteller oder einen autorisierten Fachbetrieb durchgeführt werden.

Nur durch das ausgefüllte und unterschriebene Anmeldeformular (→ Kapitel 6.1.1, Seite 30) sowie die ausgefüllte und unterschriebene Checkliste (→ Kapitel 6.1.2, Seite 32) kann die erste Inbetriebnahme angemeldet werden.

Die Anmeldung muss mindestens 14 Tage vor dem Termin der ersten Inbetriebnahme eingegangen sein.

6.1.1 Anmeldung zur ersten Inbetriebnahme



Anmeldeformular und Checkliste zur ersten Inbetriebnahme kopieren und ausgefüllt mindestens 14 Tage vor dem Termin der ersten Inbetriebnahme an den Hersteller senden. Ohne diese Bestätigung kann eine erste Inbetriebnahme des BHKW nicht durchgeführt werden.

Anzufügende Dokumente:

- Kopie Anmeldung EVU
- Kopie Anmeldung Gasversorgungsunternehmen
- Druckprotokoll Gaszuleitungssystem BHKW
- Abnahmeprotokoll komplettes Abgassystem durch Bezirksschornsteinfegermeister
- Fotos aller Anschlussbereiche des BHKW (Abluft, Abgas, Elektro, Gas und Kondensat).

Faxen Sie die unterzeichnete Anmeldung zurück an:

Bosch Thermotechnik GmbH Abteilung TTDB/MKT4 Fax: 06441/418-1633	oder	Bosch KWK Systeme GmbH Abteilung Service Fax: 06406/9103-30

Anmeldung zur Inbetriebnahme eines BHKW

Gemäß Ihren "Bedingungen für die Inbetriebnahme von Blockheizkraftwerken (BHKW)" melden wir folgendes BHKW an:

Anlagenstandort: ....

Höhenangabe über NN: .... BHKW Typ: ....

Bauseitiges Abgassystem:
Maximale Betriebstemperatur: .... °C Typ: ....

Installationsunternehmen: ....

Bauleiter/Mobil Nr.:..

Betreiber Ansprechpartner: ....

Betreiber/Mobil-Nr.: ....

Gewünschter Inbetriebnahmetermin (Vorlauf > 14 Tage) : ....

☐ Wartungs- und Instandhaltungsvertrag Standard Mindestlaufzeit > 12 Monate .... Jahre.

☐ Wartungs- und Instandhaltungsvertrag Premium Mindestlaufzeit > 12 Monate .... Jahre.

Wir bestätigen, dass:

- das BHKW gemäß der "Checkliste für vorbereitende Tätigkeiten zur ersten Inbetriebnahme" fertig installiert ist,
- die Beschaffenheit der Betriebstoffe (Zuluft, Gas, Motor-Schmieröl, Kühlwasser, Heizwasser) den Betriebstoffspezifikationen des Herstellers entspricht,
- Heizwasser bauseitig aufgefüllt ist,
- keine Montagearbeiten während der Inbetriebnahme und des laufenden Betriebs des BHKW, insbesondere unter Berücksichtigung der Arbeitsschutzbestimmungen (Verbrühungsgefahr, Schallschutz, staub- und halogenfreie Ansaugluft), stattfinden,
- Anmeldungen des BHKW Einsatz bei den Energieversorgungsunternehmen (Gas-/Elektro) erfolgt sind,
- Abgasanlage mit Kondensatschlauch und Kondensatschleuse betriebsfertig, druckgeprüft und gegebenenfalls isoliert sind und
- das BHKW mit der richtigen Option (Niederspannungsoption VDE 4105/Mittelspannungsoption BDEW) bestellt und am richtigen Netzverknüpfungspunkt angeschlossen wurde.

Uns ist bekannt, dass für Schäden, die aufgrund abweichender Betriebsstoffqualitäten entstehen, keine Haftung übernommen wird.
Wenn die Inbetriebnahme wegen bauseitiger Mängel, wie fehlender Installationen, Anschlüsse, Betriebsstoffe, anderweitiger Montagearbeiten im Aufstellraum öder Ähnlichem, abgebrochen werden muss, übernehmen wir die dadurch entstehenden Mehrkosten nach Aufwand gemäß der Spesen und Verrechnungssätzen der Bosch Thermotechnik GmbH in voller Höhe.

Ort: .... Datum: ....

....
Firmenstempel und rechtsverbindliche Unterschrift des Auftraggebers

Tab. 24 Anmeldung zur Inbetriebnahme eines BHKW

6.1.2 Checkliste für vorbereitende Tätigkeiten zur ersten Inbetriebnahme

Zusätzlich zu dieser Installationsanleitung sind die Schalt- und Montagepläne gemäß Auftrag erforderlich.

Anschlusssystem	Installation fachgerecht ausgeführt	Kontrolle durchgeführt
• Dimensionierung und Installation der Einspeisekabel für 100% ED nach VDE 0298 bei einer maximalen Belastung < 80%, erhöhter Umgebungstemperatur von der Niederspannungsverteilung bis zur BHKW Schaltanlage	☐	☐
• Eigenbedarfsverkabelung nach VDE 0298 anlog des BHKW Schaltplanes von der Niederspannungsverteilung zur BHKW Steueranlage für 100 % ED	☐	☐
• Steuer- und Feldbusverkabelung nach BHKW Anschlussplan und Schnittstellenliste von der Schaltwarte bis zur BHKW-Steueranlage	☐	☐
• Steuerverkabelung für die potentialfreien Meldungen nach Kundenvorgabe Beachten Sie hierzu auch die Hinweise im BHKW Schaltplan.	☐	☐
• Potentialausgleich der kompletten Einrichtung an die Gebäudestruktur	☐	☐
• Erdgasanschluss druckgeprüft und betriebsfertig installiert	☐	☐
• Heizwasser Vor- und Rücklauf betriebsfertig entkoppelt, montiert, isoliert	☐	☐
• Baumustergeprüftes Abgassystem mit Schalldämpfer betriebsfertig montiert und isoliert sowie Druckprüfung nach Landesordnung	☐	☐
• Abgaskondensatablauf mit gegendruckfreiem, korrosionsfestem und temperaturfesten Siphon oder Kondensatkugel	☐	☐
• Zu- und Abluftanlage betriebsfertig montiert und nach Bedarf isoliert	☐	☐
• Externes Motor-Schmierölsystem mit Anschlüssen (Zubehör)	☐	☐
• Telefonanschluss für Datenfernübertragung/Wartungszugriff (Zubehör)	☐	☐
• Grundreinigung Aufstellraum und auch des BHKW	☐	☐
• Anlegefühler für die System Temperaturerfassung (Anlegefühler 164B2)	☐	☐
• Hauptmagnetventil vor BHKW Haupt-Gasanschluss fertig montiert	☐	☐
• Abluftanlage aufgestellt und angeschlossen		
– Abluftventilator - Segeltuchentkopplung	☐	☐
– Abluftkulissen	☐	☐
– Raum- oder Umluftthermostat	☐	☐
– Abluft- mit Raumumluftklappe mit Antriebsmotor und Endschalter	☐	☐
– Mindest-Zuluftöffnung < 2 m/s geschaffen und mit Brennerbedarf abgestimmt	☐	☐
• Netzverknüpfungspunkt Niederspannung: Ja: ☐ / Nein: ☐ Am Netzverknüpfungspunkt ist eine für das Personal des Netzbetreibers jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion gemäß VDE-AR-N 4105 vorzusehen.	☐	☐
• Netzverknüpfungspunkt Mittelspannung: Ja: ☐ / Nein: ☐ Am Netzverknüpfungspunkt ist eine für das Personal des Netzbetreibers jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion gemäß BDEW vorzusehen.	☐	☐
Betriebsmittel Folgende Betriebsmittel müssen zur Verfügung stehen	Installation fachgerecht ausgeführt	Kontrolle durchgeführt
• Externes Heizwasser gemäß Hersteller-Spezifikationen aufgefüllt	☐	☐
• Motor-Schmieröl gemäß Hersteller-Spezifikationen für den ersten Wechsel beauftragen	☐	☐
• Kühl- und Verbrennungsluftführung zum Aufstellraum führen (< 150Pa)	☐	☐
Nebenanlagen (Option nach Projektumfang)	Installation fachgerecht ausgeführt	Kontrolle durchgeführt
• Not-Halt-Schalter montiert und installiert bis zur BHKW Schaltanlage	☐	☐
• Notkühleranlage OPTION 7 komplett angeschlossen und verdrahtet		
– Pumpe	☐	☐
– Temperaturfühler Thermostat WW Rücklauf	☐	☐
– Lüftermotoren/Reparaturschalter	☐	☐

Tab. 25 Checkliste zur Inbetriebnahme

Netzersatzbetrieb (Option nach Projektumfang)	Installation fachgerecht ausgeführt	Kontrolle durchgeführt
• Steuer- und Meldekabel gemäß Schaltplan + Funktionsbeschreibung	☐	☐
• Zuschaltmanagement/Freigabe der notstromberechtigten Verbraucher	☐	☐
• Abschaltung bauseitiger Kompensationsregelung	☐	☐
• Ansteuerung/Rückmeldung der Netzleistungs- oder Trafoleistungsschalter	☐	☐
• Verriegelung Handebene der Netzleistung- oder Trafoleistungsschalter	☐	☐
Sonderausstattung (Option nach Projektumfang)	Installation fachgerecht ausgeführt	Kontrolle durchgeführt
• Gaszähler (gegebenenfalls mit Impulsausgang)	☐	☐
• Wärmemengenzähler (gegebenenfalls mit Impulsausgang)	☐	☐
• kWh Zähler	☐	☐
• Gaswarnanlage	☐	☐
• Feldbus Anbindung (DDC Energiemanagement) Art................................	☐	☐
• DSL-Anschluss oder Mobilfunk	☐	☐
Externe Motor-Schmierölbevorratung (Option nach Projektumfang)	Installation fachgerecht ausgeführt	Kontrolle durchgeführt
• Motor-Schmierölpumpe	☐	☐
• Umsteuer-Magnetventile für die Ver- oder Entsorgungswege	☐	☐
• Manuelle Umsteuer-Kugelhähne für die Ver- oder Entsorgungswege	☐	☐
• Positionsendschalter jeweils für „Versorgen / Entsorgen“ Motor-Schmierölweg	☐	☐
Externer Warmwasserspeicher (Option nach Projektumfang)	Installation fachgerecht ausgeführt	Kontrolle durchgeführt
• Temperaturfühler Warmwasserspeicher oben mechanisch/elektrisch	☐	☐
• Temperaturfühler Warmwasserspeicher unten mechanisch/elektrisch	☐	☐
• Temperaturfühler Warmwasserspeicher Mitte mechanisch/elektrisch	☐	☐
Anmeldung zur ersten Inbetriebnahme	Anmeldung ist erfolgt	IBN Zusage liegt vor
• Frühzeitige Anmeldung des BHKW bei den zuständigen Energieversorgungsunternehmen zwecks Einspeisung der elektrischen Arbeit.	☐	☐
• Unbedenklichkeitsbescheinigung BG der Netzüberwachungseinrichtung für Synchronbetrieb übermittelt.	☐	☐
• Herstellerbescheinigung der Netzüberwachungseinrichtung für Asynchronbetrieb EN20 übermittelt.	☐	☐
• Frühzeitige Anmeldung des BHKW bei den zuständigen Gasversorgungsunternehmen für den erweiterten Dauerbetriebs-Versorgungsumfang.	☐	☐
• Anmeldung des BHKW beim zuständigen Hauptzollamt	☐	☐
• Frühzeitige Anfrage beim zuständigen Netzbetreiber zum Ort und der Lage des Netzverknüpfungspunkts zwischen dem BHKW und dem öffentlichen Stromnetz. Antwort des Netzbetreibers:	☐	☐

Tab. 25 Checkliste zur Inbetriebnahme

Dieser Anmeldung zur ersten Inbetriebnahme folgende Dokumente beilegen:

1. Kopie Anmeldung Energieversorgungsunternehmen
2. Kopie Anmeldung Gasversorgungsunternehmen
3. Druckprotokoll Gaszuleitungssystem BHKW
4. Dichtheitsprüfung – Protokoll des Abgassystems durch den Bezirksschornsteinfegermeister
5. Dichtheitsnachweis des Kondensatsystems durch den Bezirksschornsteinfegermeister
6. Zwingend erforderlich sind Fotos der bauseits fertiggestellten Anschlussbereiche des BHKW.
7. Wunschvariante der Wartungsvereinbarung zur Sicherung der Gewährleistungsfrist eintragen:

   Typ ....Standard....................Bh
   oder
   Typ ....Premium .... Bh

6.2 BHKW starten



VORSICHT: Personenschaden durch unsachgemäße Inbetriebnahme!
- ▶ BHKW nur durch unterwiesenes Personal und autorisierte Fachmänner in Betrieb nehmen lassen.
- ▶ Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich des BHKW befinden.

Der Ablauf beschreibt die erneute Inbetriebnahme des BHKW nach einer kurzzeitigen Außerbetriebnahme. Dazu wird der Gasmotor im Handbetrieb gestartet, der Generatorleistungsschalter zugeschaltet und anschließend in den Automatikbetrieb umgeschaltet.

6.2.1 Gasmotor im Handbetrieb starten

- ▶ Gashahn am BHKW öffnen.

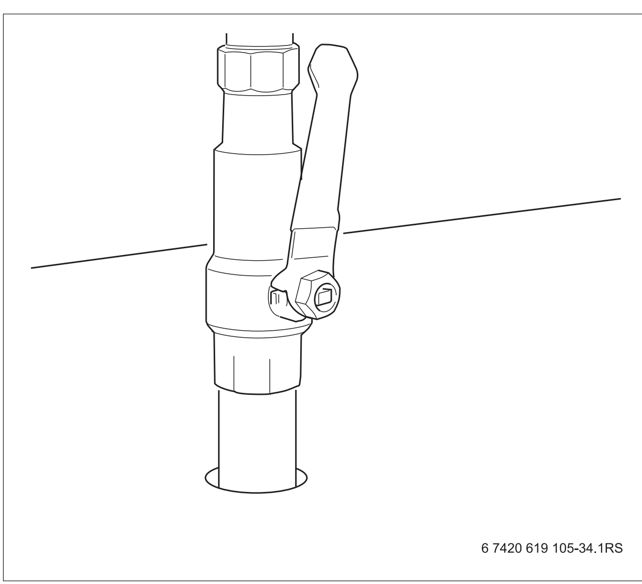


Bild 31 Gashahn geöffnet

- ▶ Gas-Anschlussdruck am Manometer prüfen.
- ▶ Serviceschalter am Schaltschrank auf Stellung 1 (Betrieb) stellen.
  Im Display des Touchscreens wird das Hauptmenü angezeigt. Die Statusanzeige zeigt **Startbereit** an.

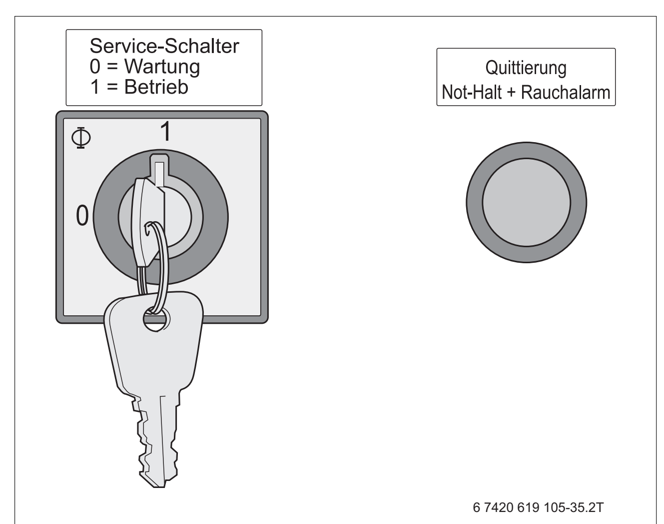


Bild 32 Serviceschalter in Stellung 1

- ▶ Bedienfeld **Hand** drücken.
- ▶ Bedienfeld **Start** drücken.
  - Der Gasmotor startet im Handbetrieb.
  - Die Magnetventile der Sicherheits-Gasregelstrecke öffnen sich.
  - Die Statusanzeige zeigt **Leerlauf** an.

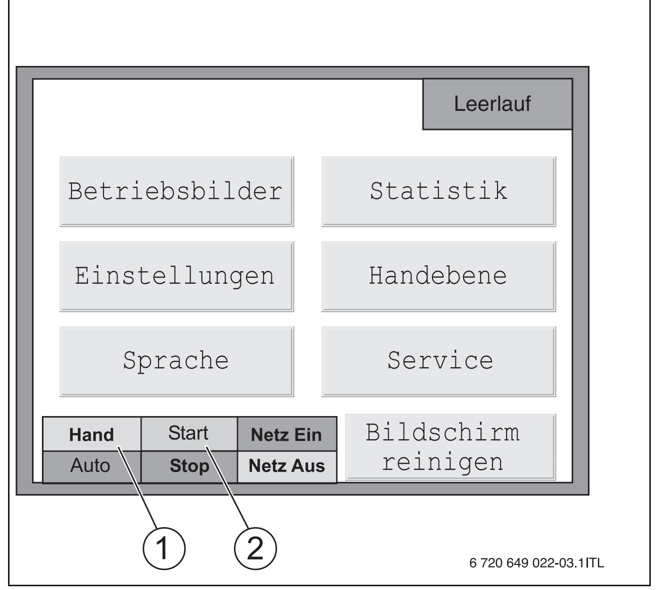


Bild 33 Anlage in Betrieb nehmen

[1] Bedienfeld Hand
[2] Bedienfeld Start

6.2.2 Generatorleistungsschalter zuschalten

Voraussetzung: Das BHKW läuft im Handbetrieb. Die Statusanzeige zeigt **Leerlauf** an.

- ▶ Bedienfeld **Netz Ein** drücken.
  Die Steuerung synchronisiert Frequenz, Phasenlage und Spannung zwischen Stromnetz und Generator. Die Statusanzeige zeigt **Synchronisation Netz** an.

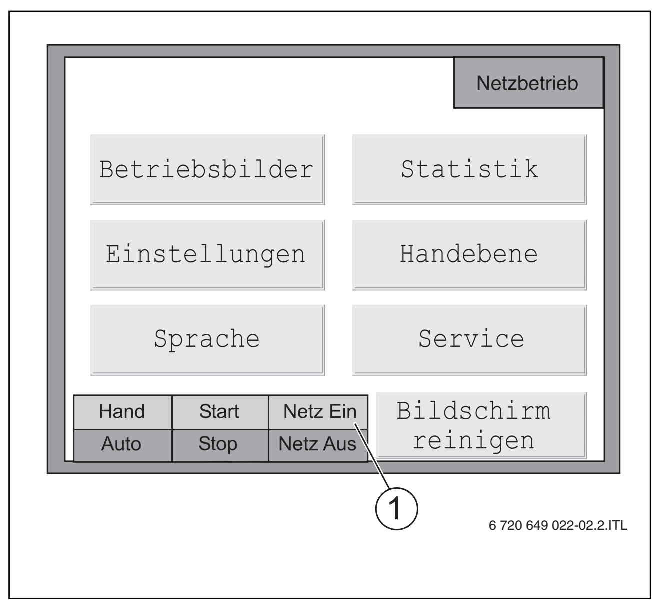


Bild 34 Generatorleistungsschalter zuschalten

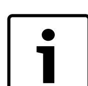
[1] Bedienfeld Netz ein

Nach der erfolgreichen Synchronisation (Dauer ca. 1 min) wird der Generatorleistungsschalter zugeschaltet. Die Statusanzeige zeigt **Netzbetrieb** an.

6.2.3 Umschalten in den Automatikbetrieb

Der Standardbetrieb der Anlage ist der Automatikbetrieb. Im Handbetrieb sind alle externen Anforderungen und Leistungssollvorgaben unterdrückt.

- ▶ Prüfen, ob eine Startanforderung durch die übergeordnete Steuerung ansteht.
- ▶ Bedienfeld **Auto** drücken.
  Die Betriebsart wechselt ohne Unterbrechung in den Automatikbetrieb.



Wenn keine externe Startanforderung besteht, geht das BHKW nach Betätigung des Bedienfelds **Auto** außer Betrieb.

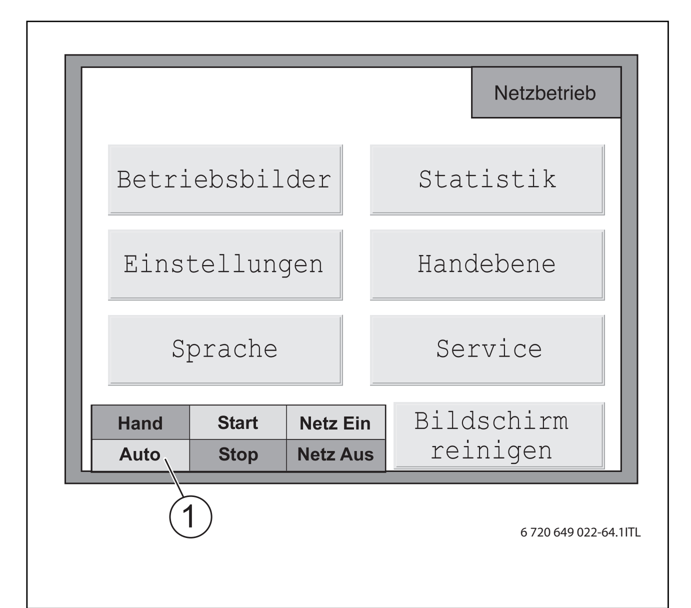


Bild 35 Einstellen Automatikbetrieb

[1] Bedienfeld Auto

7 Außerbetriebnahme

7.1 BHKW stoppen

Für die Außerbetriebnahme muss das BHKW zuerst in den Handbetrieb umgeschaltet werden. Erst dann kann das BHKW vom Stromnetz getrennt und der Gasmotor gestoppt werden.



HINWEIS: Sachschaden durch Frost!
Wenn das BHKW nicht in Betrieb ist, kann es bei Frost einfrieren.
Um das BHKW vor dem Einfrieren zu schützen:

- ▶ Entlüfter am höchsten Punkt des BHKW öffnen.
- ▶ Heizwasser am tiefsten Punkt des BHKW ablassen.
- ▶ Motorkühlwasser auf ausreichenden Frostschutz prüfen.

7.1.1 Umschalten in den Handbetrieb

Wenn das BHKW im Automatikbetrieb läuft und die Bedienfelder **Start** und **Netz Ein** aktiv sind, kann das BHKW unterbrechungsfrei in den Handbetrieb umgeschaltet werden.



Wenn das BHKW bei aktivem Bedienfeld **Netz Ein** ohne vorherige Startanforderung in den Handbetrieb umgeschaltet wird, stoppt das BHKW abrupt.

- ▶ Bedienfeld **Netz Ein** drücken.
- ▶ Bedienfeld **Start** drücken.
- ▶ Bedienfeld **Hand** drücken.
  Die Betriebsart wechselt ohne Unterbrechung in den Handbetrieb.

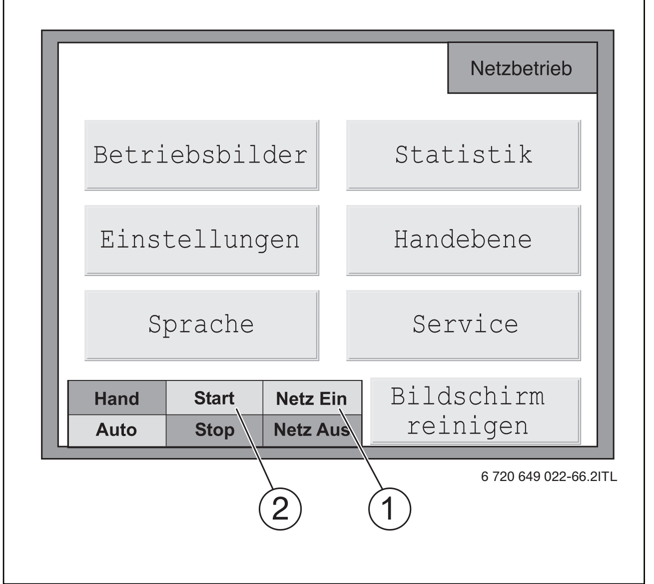


Bild 36 BHKW außer Betrieb nehmen

[1] Bedienfeld Netz Ein
[2] Bedienfeld Start

7.1.2 Generatorleistungsschalter abschalten

Voraussetzung: Das BHKW läuft im Handbetrieb.

- ▶ Bedienfeld **Netz Aus** drücken.
  Die Generatorleistung wird auf 0 kW reduziert. Der Generatorleistungsschalter trennt das BHKW vom Stromnetz.
  Die Statusanzeige zeigt **Leerlauf** an.

7.1.3 Gasmotor im Handbetrieb stoppen

Voraussetzung: Das BHKW läuft im Handbetrieb.

- ▶ Bedienfeld **Stop** drücken.
  Der Gasmotor wird gestoppt. Die Statusanzeige zeigt **Startbereit** an.
- ▶ Serviceschalter am Schaltschrank auf Stellung 0 (Wartung) stellen.

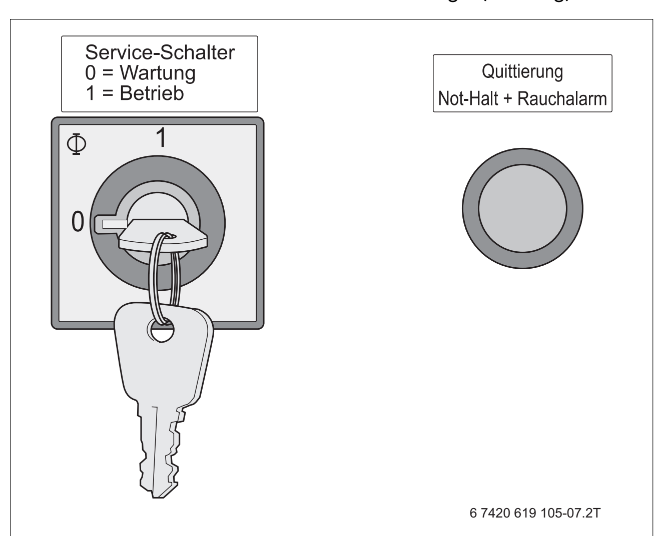


Bild 37 Serviceschalter in Stellung 0

- ▶ Schlüssel abziehen.
  Das BHKW ist gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert.
- ▶ Gashahn am BHKW schließen.

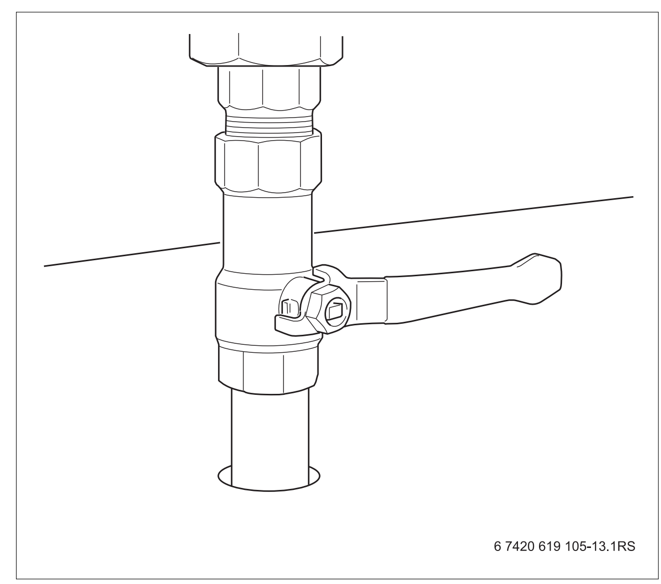


Bild 38 Gashahn geschlossen

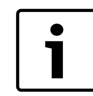
7.2 Vorrübergehende Stilllegung

Bei einer vorrübergehenden Stilllegung von mehr als 12 Wochen muss das BHKW gegen Umwelteinflüsse geschützt werden.

- ▶ Lüftungsöffnungen verschließen.
- ▶ Abgasleitung abschotten (Steckscheibe).
- ▶ Kondensatschlauch an der Schlauchverbindung abklemmen.
- ▶ BHKW durch zugelassenen Fachbetrieb konservieren lassen.
- ▶ Elektroanbindung am bauseitigen Lasttrenner öffnen.
- ▶ Hinweisschild am BHKW anbringen.
- ▶ Für saubere und trockene Umgebung sorgen.

Behandlung der Batterien

Wenn das BHKW für einen längeren Zeitraum stillgelegt wird, können sich die Batterien tief entladen.



Tiefentladung führt zu irreversiblen Schäden der Batterien.

Um eine Tiefentladung zu vermeiden bestehen 2 Möglichkeiten:

- Wenn das BHKW mit dem Stromnetz verbunden bleibt, wird das Batterieladegerät vom Stromnetz versorgt.
- Die Batterie wird abgeklemmt.

7.3 Anlage im Notfall außer Betrieb nehmen



HINWEIS: Verhalten in Notfällen:
In Notfällen können lebensgefährliche Situationen entstehen (z. B. bei einem Brand). Unabhängig von der beschriebenen Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme gilt:

- ▶ Sich niemals selbst in Lebensgefahr bringen.
- ▶ Not-Halt-Schalter betätigen.

Nach Betätigung des Not-Halt-Schalters wird die Stromzufuhr zum BHKW sofort unterbrochen. Die Unterbrechung der Stromzufuhr bewirkt Folgendes:

- Das Magnetventil unterbricht sofort die Gaszufuhr.
- Der Generatorleistungsschalter öffnet und trennt das BHKW vom Stromnetz.
- Der Gasmotor stoppt.

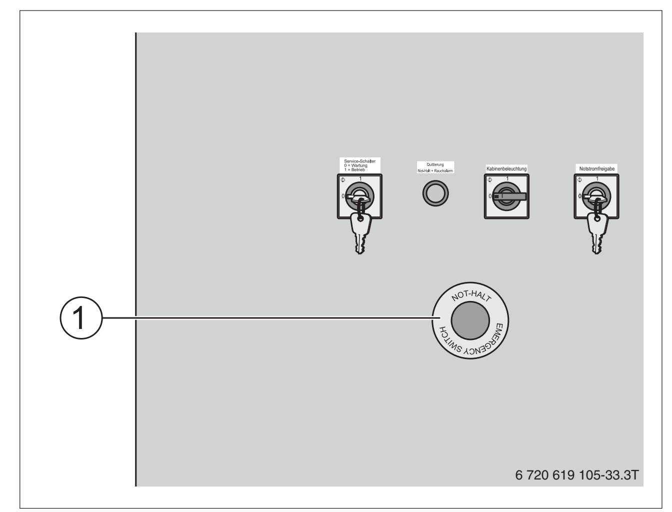


Bild 39 Not-Halt-Schalter

[1] Not-Halt-Schalter

8 Betriebsstoffe



HINWEIS: Verlust der Gewährleistungsansprüche!
Die Verwendung nicht zugelassener Betriebsstoffe kann zum Verlust von Gewährleistungsansprüchen führen.

- Nur vom Hersteller zugelassene Betriebsstoffe einsetzen.
- Richtlinien des DVGW-Arbeitsblatts G 260 und G 261 beachten.

8.1 Brennstoffqualitäten

Die Einhaltung der vorgeschriebenen Brennstoffqualitäten sichert eine lange Lebensdauer des BHKW.

Erdgasbetrieb



HINWEIS: Motorschaden durch Flüssiggas-zumischungen!
Durch Flüssiggaszumischungen (Propan/Luft oder Butan/Luft) tritt ein deutlicher Abfall der Methanzahl auf. Dies verschlechtert die Klopffestigkeit und kann zu unkontrollierten Zündungen führen. Der Gasmotor kann dadurch beschädigt werden.

- Beim Gasversorgungsunternehmen nachfragen, ob Flüssiggaszumischungen praktiziert werden.

Im Erdgas darf kein Phosphor, Arsen sowie keine Schwermetalle oder Staub vorhanden sein. Halogene dürfen nur bis zu den angegebenen Grenzwerten enthalten sein.

Das Erdgas muss technisch frei von Nebel, Staub und Flüssigkeiten sein und darf keine nennenswerten korrosiven Bestandteile enthalten. Die Methanzahl und der Heizwert müssen konstant bleiben.

Die Methanzahl (nicht zu verwechseln mit Methangehalt) ist ein Maß für die Klopfneigung der jeweiligen Gasart. Eine zu niedrige Methanzahl führt zu klopfender Verbrennung und Motorschäden.

Merkmal	Wert
Methanzahl [1]MZ	> 80
Heizwert $H_{i,N}$	> 5 kWh/Nm^3
Chlorgehalt Cl	< 100 mg/Nm^3_{CH4}
Fluorgehalt F	< 50 mg/Nm^3_{CH4}
Gesamt - Chlor - Fluor	< 100 mg/Nm^3_{CH4}
Staubgehalt	< 10 mg/Nm^3_{CH4}
Öldampf [2]	< 400 mg/Nm^3_{CH4}
Siliziumgehalt [3]	< 5 mg/Nm^3_{CH4}
Schwefelgehalt S	< 250 mg/Nm^3_{CH4}
Schwefelwasserstoff H_2S	< 250 mg/Nm^3_{CH4}
Ammoniakgehalt NH_3	< 30 mg/Nm^3_{CH4}
Relative Feuchte [4]	< 50 %
Temperatur des Gasgemisches nach Gas/Luftmischer T_G	10 °C < T_G < 30 °C
Mindestfließdruck (Überdruck) an der Sicherheits-Gasregelstrecke anliegend	25 mbar
Maximalfließdruck (Überdruck) an der Sicherheits-Gasregelstrecke anliegend	80 mbar
Maximale Gasdruckschwankungen (Regelschwankungen kurzzeitig)	± 2 mbar
Maximale Änderungsgeschwindigkeit des Gas-Anschlussdrucks	3 mbar/min

Tab. 26 Einzuhaltende Brennstoffwerte

1) Ein Betrieb mit geringerer Methanzahl ist gegebenenfalls nach Prüfung durch den Hersteller möglich.
2) In der Sicherheits-Gasregelstrecke darf kein Kondensat auftreten.
3) Bei höheren Siliziumkonzentrationen Rücksprache mit dem Hersteller halten.
4) In der Sicherheits-Gasregelstrecke darf kein Kondensat auftreten. Gas-Anschlussdruck an der Sicherheits-Gasregelstrecke am BHKW anliegend.

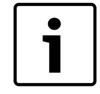
8.2 Zugelassene Motor-Schmieröle für Gasmotoren

Voraussetzung für einen sicheren und verschleißarmen Motorbetrieb ist der Einsatz eines vom BHKW-Hersteller zugelassenen Motor-Schmieröls (→ Tabelle 27).

Die Standzeit des Motor-Schmieröls ist abhängig von den nachfolgend aufgeführten Betriebsbedingungen:

- Gasqualität
- Umgebungsbedingungen
- Betriebsweise des BHKW
- Motor-Schmierölqualität.

Um die größtmöglichen Standzeiten und Absorptionsraten des Abgaskatalysators zu erzielen, muss ein vollsynthetisches Motor-Schmieröl verwendet werden.



Bei Dauerbetrieb des BHKW die Ölfilter entsprechend dem Instandhaltungsplan wechseln.
Bei längeren Stillstandzeiten:
▶ Ölfilter mindestens einmal jährlich wechseln.

Bei Verwendung von mineralischen Motor-Schmierölen gelten kürzere Motor-Schmieröl-Serviceintervalle. Wenn gleichzeitig im Gas hohe, kritische Schadstoffanteile enthalten sind, kann dies gegebenenfalls eine kostengünstigere Lösung darstellen.

Produktname	Viskositätsklasse	Hersteller	Anwendungsinformation
ADDINOL Gasmotorenöl MG 40 Extra	SAE 40	Addinol Lube Oil GmbH	Biogas (ohne Katalysator)
AVIA Gasmotorenöl S 2040	SAE 20W-40	Avia Mineralöl AG	Erdgas (mit Katalysator)
BP Energas LFM	SAE 40	BP Oil International Ltd.	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas
Castrol Duratec MX	SAE 40	Castrol Ltd. / London	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas
Ectan LA 40	SAE 40	Shell & DEA Oil GmbH	Erdgas, Klärgas (mit Katalysator)
Ectan LA-D 40	SAE 40	Shell & DEA Oil GmbH	Erdgas, Deponiegas, Klärgas (ohne Katalysator)
Estor P 30	SAE 30	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Biogas, Klärgas (ohne Katalysator)
Estor P 40	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Biogas, Klärgas (ohne Katalysator)
Estor PC 40	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Biogas, Klärgas (mit Katalysator)
Estor PX 30	SAE 30	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas (ohne Katalysator)
Estor PX 40	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas (ohne Katalysator)
Estor SPC 20W-40	SAE 20W-40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas (mit Katalysator)
Ganymet LA 40	SAE 40 (für Katalysator geeignet)	FUCHS Petrolub AG	Erdgas, Klärgas (mit Katalysator)
Ganymet LA-D 40	SAE 40 (nicht für Katalysator)	FUCHS Petrolub AG	Erdgas, Deponiegas, Klärgas
Mobil Pegasus 1	SAE 15W-40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas
Mobil Pegasus 705	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas (mit Katalysator)
Mobil Pegasus 710	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas (ohne Katalysator)
Q8 Mahler MA	SAE 40	Kuwait Petroleum Research & Technology B.V.	Erdgas, Klärgas, Methangas (mit Katalysator)
Shell Mysella XL 40	SAE 40	Shell International Petroleum Company	Erdgas
Wintershall Mihagrun 30	SAE 30	SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	Erdgas, Deponiegas, Klärgas (ohne Katalysator)
Wintershall Mihagrun 40	SAE 40	SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	Erdgas, Deponiegas, Klärgas (ohne Katalysator)

Tab. 27 Zugelassene Motor-Schmieröle

8.2.1 Grenzwerte bei Gebrauchtölen (Motor-Schmierölen) für Gasmotoren

Um den Verschleißzustand zu bewerten, müssen neben der Einhaltung der Grenzwerte (→ Tabelle 28) auch die Tendenz von mehreren Motor-Schmierölanalysen berücksichtigt werden.

Zur sicheren Bewertung der Motor-Schmierölanalysen und zur optimalen Betreuung Ihres BHKW empfehlen wir den Abschluss eines Regelservicevertrages oder eines Instandhaltungsvertrages mit einem zugelassenen Fachbetrieb.

Die Regelservicearbeiten werden gemäß des BHKW-Instandhaltungsplans nach dem Erreichen der jeweiligen Betriebsstunde durchgeführt.

Bei der Motor-Schmierölanalyse folgende Kennwerte analysieren und erfassen:

Eigenschaften	Grenzwert	Einheit	Norm/Vorschrift
Viskosität 40 °C	≤ +15 / -10 % des Frischölwerts		DIN 51562-1
Viskosität 100 °C	keine Änderung der Viskositätsklasse		DIN 51562-1
Gesamt Basenzahl	≥ 3	mg KOH/g	DIN ISO 3771
Gesamt Säurenzahl	Anstieg ≤ 2,5	mg KOH/g	ASTM D 664
pH-Wert	≥ 4		
Wasser	≤ 0,1	%	DIN ISO 12 937
1,2-Ethanol	≤ 0,1	%	DIN 51396-2
Oxidation	≤ 20	A/cm	
Nitration	≤ 20	A/cm	
Eisen	≤ 15/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Kupfer[1)]	≤ 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Blei	≤ 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Zinn	≤ 5/ 1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Aluminium	≤ 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Chrom	≤ 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Silizium	≤ 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Natrium	> Frischöl	mg/kg	DIN 51396-2

Tab. 28 Grenzwerte für Gasmotoren

1) Der Kupfergehalt kann während der ersten 2000 Betriebsstunden höher sein, da der Ölkühler kupferinnenplatiert ist.

8.2.2 Probenahme Motor-Schmieröl

Für die Motor-Schmierölanalyse ist die Entnahme einer Ölprobe aus dem Motor-Schmierölkreislauf oder der Schmierölwanne erforderlich.



VORSICHT: Verbrühungsgefahr durch heißes Motor-Schmieröl!

- Probenahme nur in Absprache mit dem Hersteller durchführen.
- Probenahme nur durch unterwiesenes Personal oder autorisierte Fachmänner durchführen lassen.
- Persönliche Schutzausrüstung während der Probenahme tragen (z. B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille).

8.3 Motorkühl- und Heizwasser

8.3.1 Motorkühlwasser

Für die Nachfüllung der Kühlkreise mit Kühlwasser wird Trinkwasser verwendet. Um den erforderlichen Korrosions-, Kavitations- und Einfrierschutz zu erhalten, ist eine Aufbereitung des Trinkwassers mit den zugelassenen Frostschutzmitteln vorgeschrieben.

Die eingefüllte Mischung muss einen Frostschutz bis mindestens −25 °C gewährleisten.

Als Richtwert gilt ein Frostschutzmittelanteil von mindestens 40 %.

Produktname	Hersteller	Anwendungsinformation
ADDINOL Antifreeze Super	Addinol Lube Oil GmbH	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Agip Antifreeze Plus	ENI S.p.a. R&M Division	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungverbot mit Typ SNF
Agip Antifreeze Extra D	ENI S.p.a. R&M Division	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Aral Antifreeze Extra	Aral AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Avia Antifreeze APN	Avia Mineralöl AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsvrbot mit Typ SNF
BP Isocoll CT	BP Southern Africa (Pty) Ltd	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Caltex CX Antifreeze Coolant	Caltex OIL SA (Pty) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Caltex CX Engine Coolant	ChevronTexaco Global Lubricants	Nicht für Pritarder Vermischungsverbot mit Typ SNF
Castrol ANTIFREEZE NF	Castrol Ltd. / London	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
EVOX Extra G 48 Antifreeze concentrate	MOL-LUB Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischugsverbot mit Typ SNF
EVVA Antifreeze B	EVVA Schmiermittel-Fabrik GmbH	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Engen Antifreeze and Summer Coolant	Engen Petroleum Limited	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Engmans Super Antifreeze & coolant	Unico Manufacturing Co (PE) (Pty) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Fridex G 48	VELVANA a. s.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Fuchs Friconfin Kühlerfrostschutz	FUCHS Petrolub AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
GLIXOL EXTRA PLUS	ORGANIKA SA	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
GlycoShell	Shell International Petroleum Company	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Glysantin G 48	BASF AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Glysantin mit Protect Plus	BASF AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Havoline AFC	Arteco N.V.	Nicht für Pritarder Vermischungsverbot mit Typ SNF
INA Antifriz Al Super	Maziva Zagreb d.o.o.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
KORSANTIN EURO 100	NIS Oil Refinery Beograd	Nicht für Pritarder Vermischungsverbot mit Typ SNF
Mobil Antifreeze Extra	Mobil Oil SA (Pty) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
OMV collant plus	OMV Refining & Marketing GmbH	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
PO Ozel Antifriz	Petrol Ofisi A.S.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF

Tab. 29 Zugelassene Frostschutzmittel

Produktname	Hersteller	Anwendungsinformation
Plyn do chlodnic VECO MXT	Przedsiebiorstwo Modex-Oil	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Sasol Feezol Antifreeze	Sasol Oil Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Shell Triguard	Shell Oil SA (Pty) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Tedex Antifreeze	TEDEX Production Spz o.o	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Total GLACELF MDX	Total	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Total Clacelf Plus	Total	Nicht für Pritarder Vermischungsverbot mit Typ SNF
Total Multiprotect	TOTAL South Africa (Pty.) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Total Summer Coolant	TOTAL South Africa (Pty.) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
YORK 716	Ginouves Georges S.A.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF
Zerex G 48	Valvoline Europe	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%), Vermischungsverbot mit Typ SNF

Tab. 29 Zugelassene Frostschutzmittel

8.3.2 Qualität des Heizwassers

Eine schlechte Wasserbeschaffenheit führt im BHKW zu Schäden durch Korrosion und Ablagerungen.

Basis für die Beschaffenheit des Heizwassers ist die VDI-Richtlinie 2035 und das Betriebsbuch Wasserbeschaffenheit des Herstellers.



HINWEIS: Anlagenschaden durch ungeeignetes Heizwasser!

- ▶ Ungeeignetes Heizwasser fördert die Schlamm- und Korrosionsbildung. Dies kann zu Funktionsstörungen und Beschädigung des Wärmetauschers führen. Beim Einsatz von sauerstoffdurchlässigen Rohrleitungen eine Systemtrennung durch Wärmetauscher vornehmen (z. B. für Fußbodenheizungen).

8.4 Kühl- und Verbrennungsluft

8.4.1 Anforderungen an die Verbrennungs- und Ansaugluft

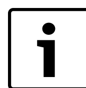
Um Schäden an den Gasmotoren, BHKW-Bauteilen und eine Verkürzung von Serviceintervallen zu vermeiden, muss die Verbrennungs- und Ansaugluft frei von den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Verschmutzungen und chemischen Belastungen sein.

Verschmutzung/ Belastung	Mögliche Schäden am BHKW
Kohlestaub	Staubablagerungen (z. B. im Mischer)
Papierpartikel, Metallpartikel, Metallspäne	Partikel verbacken in der Brennkammer Abrasiver Verschleiß (z. B. im Ansaugsystem, Filter, Mischer, Ladeluftkühler, Kerzen)
Chlor, Lösemitteldämpfe, Ammoniakdämpfe	Korrosiver Angriff in der Brennkammer, im Wärmetauscher und im Abgastrakt

Tab. 30 Mögliche Verschmutzung/Belastung und Schäden

9 Umweltschutz und Entsorgung

Umweltschutz ist ein Unternehmensgrundsatz der Bosch Gruppe. Qualität der Produkte, Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz sind für uns gleichrangige Ziele. Gesetze und Vorschriften zum Umweltschutz werden strikt eingehalten. Zum Schutz der Umwelt setzen wir unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte bestmögliche Technik und Materialien ein.



Der Betreiber ist für den umweltverträglichen und sicheren Betrieb der Anlage verantwortlich.

Verpackung

Bei der Verpackung sind wir an den länderspezifischen Verwertungssystemen beteiligt, die ein optimales Recycling gewährleisten. Alle verwendeten Verpackungsmaterialien sind umweltverträglich und wiederverwertbar.

Altgerät

Altgeräte enthalten Wertstoffe, die einem Recycling zuzuführen sind. Die Baugruppen sind leicht zu trennen und die Kunststoffe sind gekennzeichnet. Somit können die verschiedenen Baugruppen sortiert und dem Recycling oder der Entsorgung zugeführt werden.

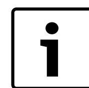
Motor-Schmierölentsorgung

Verbrauchtes Schmieröl, Filter oder sonstige mit Öl behafteten Hilfsmittel müssen durch den Betreiber oder die Servicefirma an den ausgewiesenen Öl-Sammelstellen gelagert und regelmäßig umweltgerecht entsorgt werden.



Dokumentieren und archivieren Sie die Entsorgungsnachweise Ihrer Entsorgungsfirma.

10 Wartung und Instandhaltung



Vor dem Beginn der Wartungen:
- ▶ Außerbetriebnahme und Sicherheitshinweise beachten (→ Kapitel 7, Seite 35 und Kapitel 1.2, Seite 5).

Für das BHKW ergeben sich durch die Wartung und Instandhaltung sogenannte betriebsgebundene Folgekosten.



HINWEIS: Anlagenschaden durch nicht fachgerecht ausgeführte Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten!
- ▶ Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nur von einem autorisierten Fachbetrieb ausführen lassen.
- ▶ Instandhaltungsintervalle (entsprechend dem Instandhaltungsplan bei freigegebenem Synthetiköl) einhalten.
- ▶ Nur Originalersatzteile und freigegebene Betriebsmittel verwenden (z. B. Motor-Schmieröl).

Das BHKW ist aufgrund seines bestimmungsgemäßen Einsatzes vielen Einflüssen wie Verschleiß, Alterung, Korrosion sowie thermischen und mechanischen Belastungen ausgesetzt. Dies wird als Abnutzung gemäß DIN 31051 bezeichnet. Konstruktionsbedingt verfügen die Bauteile des BHKW über einen Abnutzungsvorrat, der den sicheren Betrieb des BHKW entsprechend der Betriebsbedingungen bis zu einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit sicherstellt. Danach sind diese Teile, differenziert nach Verschleißteilen und zeitbegrenzten Teilen, auszutauschen. Entsprechend dieser Forderungen wurden für die BHKW Wartungspläne (mit Verschleißteilen) und Instandhaltungspläne (mit Ersatzteilen) erstellt.

Definition „Verschleißteil“ nach DIN 31051

Verschleißteile sind Teile, an denen betriebsbedingt unvermeidbarer Verschleiß auftritt und die vom Konzept her für den Austausch vorgesehen sind. Hierunter fallen im Wesentlichen Zündkerzen, Luft- und Ölfilter.

Diese Austauscharbeiten finden regelmäßig statt und bilden den Regelservice.

Definition „zeitbegrenztes Teil“ (Ersatzteil) nach DIN 31051

Zeitbegrenzte Teile sind Teile, deren Lebensdauer im Verhältnis zur Lebensdauer des gesamten BHKW verkürzt ist und mit technisch möglichen und wirtschaftlich vertretbaren Mitteln nicht verlängert werden kann. Hierunter fallen im Wesentlichen der Zylinderkopf, Lagerschalen, Katalysator und Wärmeüberträger.

Die Austauscharbeiten finden je nach den Ergebnissen der Inspektionen in größeren Zeiträumen statt.

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Die ordnungsgemäße Wartung und Instandhaltung des BHKW ist für dessen einwandfreies Funktionieren und für die Gewährleistung von größter Wichtigkeit.

Die durchzuführenden Inspektionsarbeiten und Wartungen sind in die Stufen A...D unterteilt, die sich nach der Einfahrphase gemäß dem Instandhaltungsplan bis zur Außerbetriebnahme wiederholen.

- A = nach 2000 und 10000 Betriebsstunden
- B = nach 4000 und 8000 Betriebsstunden
- C = nach 6000 Betriebsstunden
- D = nach 12000 Betriebsstunden

Die jeweiligen Wartungslisten führt der Servicetechniker mit sich und füllt sie während der Wartungstätigkeiten aus. Mit seiner Unterschrift bestätigt er die ordnungsgemäße Ausführung.

Die durchzuführenden Instandhaltungsarbeiten sind in 3 Stufen unterteilt:

- i1 = nach 12000 Betriebsstunden
- i2 = nach 22000 Betriebsstunden
- i3 = nach 44000 Betriebsstunden

Nach der Stufe i3 beginnt der Zyklus wieder mit i1 und wiederholt sich bis zur Außerbetriebnahme.

Je nach Inspektionsbefund können einzelne Arbeiten um 1...2 Wartungsintervalle verschoben oder vorgezogen werden.

Einhaltung der Wartungs- und Instandhaltungsintervalle

200 Betriebsstunden vor Fälligkeit der nächsten Wartung erscheint im BHKW-Display eine Warnung.

Um die Wartungs- und Instandhaltungsintervalle einzuhalten:
- ▶ Service-Stützpunkt rechtzeitig benachrichtigen.

10.1 Instandhaltungsplan

Betriebsstunden		800 Bh	2000 Bh	4000 Bh	6000 Bh	8000 Bh	10000 Bh	12000 Bh	14000 Bh	16000 Bh	18000 Bh	20000 Bh	22000 Bh	24000 Bh	26000 Bh	28000 Bh	30000 Bh	32000 Bh	34000 Bh	36000 Bh	38000 Bh	40000 Bh	42000 Bh	44000 Bh	44800 Bh	46000 Bh	48000 Bh	50000 Bh	52000 Bh	54000 Bh
Inspizieren/Warten		1)	A	B	C	B	A	D	A	B	C	B	A	D	A	B	C	B	A	D	A	B	C	B	A	A	D	A	B	C
1.	Motor-Schmieröl und Ölfilter	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
2.	Batteriezustand Ladezustand	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
3.	Luftfilter	P	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	P	E	P	E	P
4.	Automatischer Entlüfter	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
5.	Schaltschrankfilter	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
6.	Ventilspiel	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
7.	Motorkühlwasserdruck	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
8.	Kondensatablauf/Neutralisation	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
9.	Drosselklappe und Gestänge	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
10.	Zündkerzenstecker	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
11.	Zündleitung	P	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	P	E	P	P	E
12.	Zündkerzen	P	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	P	E	E	E	E	E
13.	Zündzeitpunkt	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
14.	Allgemeine Betriebsdaten aufnehmen und bei Bedarf ausdrucken	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
15.	Abgasgegendruck nach Gasmotor	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
16.	Allgemeine Kontrolle auf Dichtheit/ Stichproben auf Festsitz der Schrauben	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
17.	Funktionskontrolle Ölnachfüll-automatik/Niveaueinstellung	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
18.	Ölfüllhahn öffnen/Ölstand markieren	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
19.	Wartungsintervall zurücksetzen	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
20.	Allgemeine BHKW-Reinigung/ Entsorgung der Putzmittel und Ölkanister	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
21.	Frostschutzkonzentration			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
22.	Kompressionsdruck			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
23.	Generator Luftansaugung/ Leistungskabel			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
24.	Überwachung Rückleistung			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
25.	Abschaltung „Überdrehzahl“			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
26.	Abschaltung „Abgasübertemperatur“			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
27.	Abschaltung „Kühlwasserübertemperatur“			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
28.	Abschaltung „Öldruck minimal“			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
29.	Gasfilter				E			E			E			E			E			E			E				E			E
30.	Lambdasonde				E			E			E			E			E			E			E				E			E
31.	Gas-Luft-Mischer							R						R						R							R			
32.	Motorkühlwasser							E						E						E							E			
33.	Kurbelwellenraumentlüftung							P						P						P							P			
Instandsetzung								i1					i2	i1						i1				i3			i1			
34.	Abgaswertwärmetauscher							P						P						P							P			
35.	Zylinderkopf												E											E						
36.	Motorkühlwasser-Wärmetauscher												P/E											P/E						
37.	Anlasser												P/E											P/E						
38.	Katalysator												P/E											P/E						
39.	Zündspulen												E											E						
40.	Gasmotor																							P/E						

Tab. 31 Instandhaltungsarbeiten nach Betriebsstunden

1) Erstwartung nach 800 Betriebsstunden. Die Ölwechselintervalle sind keine Garantiewerte, sondern Standardangaben, die je nach Maschine und Betriebsbedingungen unterschiedlich ausfallen können.

P Prüfen und bei Bedarf reinigen, einstellen, schmieren oder ersetzen
R Reinigen
E Ersetzen

Sollwerte:		
Motortyp: E 0834/E 0836	Einlassventil/ Auslassventil	0,50 mm/0,50 mm
Motortyp: E 2842	Einlassventil/ Auslassventil	0,60 mm/0,60 mm
Motortyp: E 2876	Einlassventil/ Auslassventil	0,60 mm/0,60 mm

Tab. 32 Sollwerte

Zündreihenfolge:	
Motortyp: E 0834	1 - 3 - 4 - 2
Motortyp: E 0836 / E 2876	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4
Motortyp: E 2842	1 - 12 - 5 - 8 - 3 - 10 - 6 - 7 - 2 - 11 - 4 - 9

Tab. 33 Zündreihenfolge

10.2 Emissionsmessung



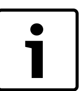
VORSICHT: Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!
Im gesamten Abgassystem können Temperaturen auftreten, die Verbrennungen verursachen.

- Bei der Emissionsmessung persönliche Schutzausrüstung tragen (z. B. Schutzhandschuhe und Schutzbrille).

Im kompletten Abgassystem des BHKW herrscht während des Betriebs ein Überdruck. Aus diesem Grund ist für bauseitige Emissionsmessung ein Messstutzen vorgesehen. Er befindet sich innerhalb der Schallschutzkabine am Ende des Abgaswärmetauschers.

Je nach Art der Messung kann sowohl der Messstutzen (Gewinde 2") als auch die darin befindliche Schraube (Gewinde M8x1) entfernt werden.

Die Öffnung muss nach Abschluss der Messung wieder überdrucksicher mit der mitgelieferten Verschlusskappe/Schraube verschlossen werden.



Wenn Unklarheiten bzgl. der Emissionsmessung bestehen, müssen Sie den Hersteller kontaktieren.

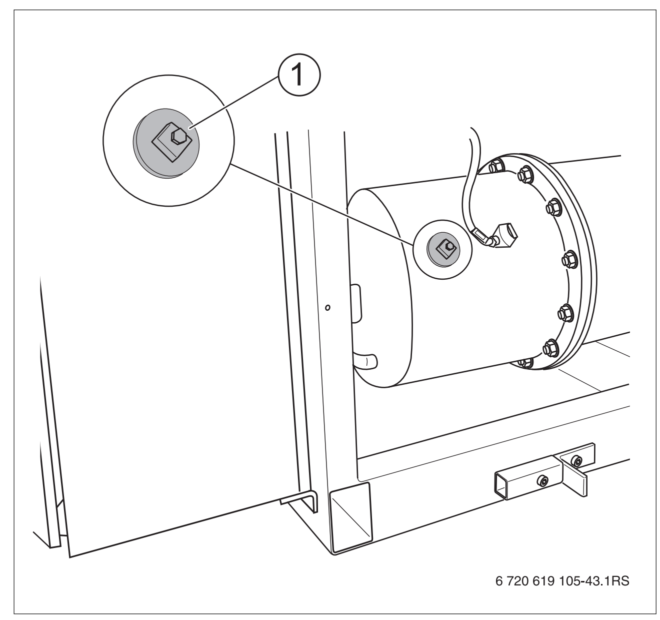


Bild 40 Emissionsmessung

[1] Messstelle

10.3 Batterie des Touchscreens wechseln

Die integrierte Echtzeituhr des Touchscreens wird über eine Pufferbatterie mit Strom versorgt. Der Touchscreen ist in der Schaltschranktür fest installiert. Um die Batterie wechseln zu können, muss die Schaltschranktür geöffnet werden.



GEFAHR: Lebensgefahr!
Der Einsatz eines falschen Batterietyps kann zu Feuer oder Explosion führen.

- Nur Batterien des Typs CR1620 (Lithium Battery 3V) verwenden.



Wechseln Sie, unabhängig vom Ladezustand, spätestens alle 5 Jahre die Pufferbatterie.

Die Pufferbatterie kann ohne Datenverlust in der Echtzeituhr gewechselt werden, solange die Versorgungsspannung am Touchscreen anliegt.



HINWEIS: Geräteschaden!
Bei unsachgemäßem Einsatz eines Schraubendrehers kann die Batteriehalterung oder die Leiterplatte zerstört werden.

- Federbügel nicht anheben oder verbiegen.

- Schaltschranktür öffnen.
  Rückansicht des Touchscreens wird sichtbar.
- Hintere Abdeckung entfernen.
  Die Batteriehalterung ist sichtbar.
- Schraubendreher 2 cm in die obere Öffnung einführen.
- Durch Hebelbewegung verbrauchte Batterie [1] seitlich herausschieben.
- Neue Batterie seitlich einführen. Dabei auf richtige Polung achten.
- Bei Bedarf hintere Abdeckung montieren.

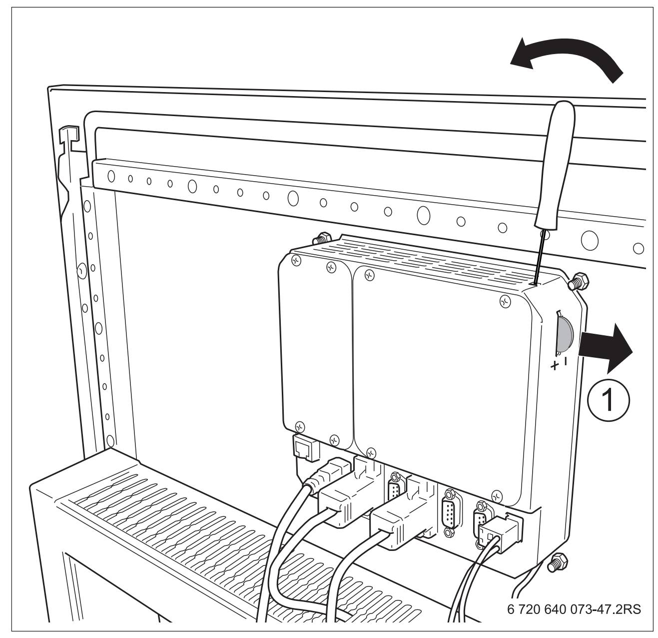


Bild 41 Batteriewechsel

[1] Batterie

11 Störungen/Warnungen, Ursachen und Behebung



Die nachfolgend aufgeführten Störungen und Warnungen dienen auch als Basisinformation für den Bediener. Die Behebung von Störungen und Warnungen darf nur ein autorisierter Fachmann durchführen.

11.1 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
1	Maximaler Ölstand Gasmotor	Der Schwimmerschalter im Ölniveaubehälter meldet zu hohen Ölstand.	▶ Ölstand am Messstab bei stehendem BHKW kontrollieren. ▶ Einstellung des Ölniveaubehälters am BHKW prüfen. ▶ Kurbelgehäusedruck messen. ▶ Funktion des Schwimmerschalters prüfen. ▶ Automatische Ölnachfüllung prüfen. ▶ Magnetventil Ölnachfüllung prüfen.
2	Minimaler Ölstand Gasmotor	Der Schwimmerschalter im Ölniveaubehälter meldet zu niedrigen Ölstand.	▶ Den Ölstand am Messstab bei stehendem BHKW kontrollieren. ▶ Automatische Ölnachfüllung prüfen. ▶ Ölstand im Ölvorratsbehälter prüfen. ▶ Die Einstellung des Ölniveaubehälters am BHKW prüfen. ▶ Kurbelgehäusedruck messen. ▶ Funktion des Schwimmerschalters prüfen.
3	Fehlstart Gasmotor	Der Gasmotor ist nach drei Startversuchen nicht angesprungen.	▶ Anlasserdrehzahl mindestens 200 U/min? ▶ Sicherung 100 LB+ prüfen. ▶ Funktion der Zündanlage (Grüne LED der Zündanlage muss gleichmäßig blinken) prüfen. ▶ Wenn der Gasmotor dreht, Zündfunke kontrollieren/Nockenwelleninitiator: gelbe LED blinkt; grüne LED (Dauerlicht). ▶ Öffnen die Gasmagnetventile beim Start? ▶ Gasqualität/Gasdruck prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Stellung der Drosselklappe beim Start prüfen (min. 20 % geöffnet). ▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Test: BHKW im Handbetrieb starten. ▶ Prüfen, ob die Automatikstartanforderung konstant ansteht.
4	Unterdrehzahl 1 / 2	Der Gasmotor hat seine minimale Drehzahl nicht erreicht. Die Unterdrehzahlüberwachung des EASYGEN hat angesprochen.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils kontrollieren. ▶ Gestänge Drosselklappe - Stellgerät prüfen. ▶ Drehzahl/Drosselklappenstellung beim Start und im Leerlauf beobachten. ▶ Gasqualität/Gasdruck prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen) ▶ Stellung der Drosselklappe beim Start (min. 20% geöffnet) prüfen. ▶ Kompression Gasmotor prüfen.
5	Überdrehzahl 1 / 2	Der Gasmotor hat seine maximale Drehzahl überschritten. Die Überdrehzahlüberwachung des EASYGEN hat angesprochen.	▶ Gestänge Drosselklappe-Stellgerät prüfen. ▶ Drehzahl/Drosselklappenstellung beim Start und im Leerlauf beobachten. ▶ Drehzahl beim Auslösen der Netzüberwachung im Volllastbetrieb beobachten.
6	Zündanlage	Die Zündanlage gibt keine Betriebsmeldung.	▶ Funktion der Zündanlage (grüne LED der Zündanlage muss gleichmäßig blinken - bei ungleichmäßigem Blinken den Blinkcode mitzählen -> Störungs-Code). ▶ Wenn der Gasmotor dreht, Nockenwelleninitiator: gelbe LED blinkt; grüne LED (Dauerlicht). ▶ Zündfunke beim Starten prüfen. ▶ Spannungsversorgung Zündanlage prüfen.

Tab. 34 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
7	Minimaler Öldruck Gasmotor	Der Öldruckschalter hat ausgelöst.	▶ Öldruckmanometer in der Start/Stopphase und bei warmem Gasmotor beobachten. ▶ Start/Stoppverhalten des BHKWs kontrollieren. ▶ Schaltpunkt Öldruckschalter kontrollieren. ▶ Ölstand am Messstab bei stehendem BHKW kontrollieren.
8	Wassermangel Motorkühlkreislauf	Der Druckwächter im Motorkühlkreislauf hat ausgelöst.	▶ Motorkühlwasserdruck prüfen, ggf. Wasser bis auf einen Druck von 1,8 bar nachfüllen. ▶ Motorkühlkreislauf auf Undichtigkeit prüfen. ▶ Entlüftung prüfen. ▶ Betrieb und Funktion der Motorkühlwasserpumpe prüfen. ▶ Schaltpunkt des Druckwächters prüfen.
9	Maximale Katalysatortemperatur	Die Abgastemperatur hinter dem Katalysator hat den Grenzwert von 660 °C überschritten.	▶ Temperaturanzeige im Touchscreen während des Betriebs beobachten. ▶ Betriebszustände bei Störung am Touchscreen abrufen (Temperatur nach Katalysator). ▶ Thermoelement und Stecker kontrollieren. ▶ Motorlauf auf Aussetzer kontrollieren. ▶ Lambda-Signal Soll-/Istwert vergleichen. ▶ Lambdasonde prüfen. ▶ Funktion der Zündanlage prüfen/Zündfunke mit Zündpistole kontrollieren/Zündkerzen prüfen. ▶ Zündkabel kontrollieren. ▶ Kompression prüfen.
10	Motorklopfen	Die Klopfüberwachung hat ausgelöst.	▶ Gasqualität prüfen (Methanzahl). ▶ Zündzeitpunkt prüfen im Leerlauf. ▶ Zündzeitpunktverstellung durch Klopfregelung im Volllastbetrieb prüfen. ▶ Leistungsregelung prüfen. ▶ Lambda-Signal Soll-/Istwert vergleichen. ▶ Lambdasonde prüfen. ▶ Klopfsensoren prüfen. ▶ Anzugsmoment des Klopfsensors prüfen.
11	Ungewollter Stopp	Es wird ein Motorstopp erkannt, ohne dass ein Stoppbefehl ansteht.	▶ Zündung prüfen. ▶ Gaszufuhr, Gasmagnetventile prüfen.
12	Abstellstörung (Stoppfehler)	Es ist nicht möglich, den Gasmotor in der konfigurierten Zeit abzustellen.	▶ Ansteuerung Gasmagnetventil prüfen. ▶ Ansteuerung GLS prüfen.
13	Generatorunterspannung 1 / 2	Die Generatorspannung hat einen der beiden am EASYGEN eingestellten Grenzwerte unterschritten.	▶ Die Generatorspannungen L1 - L2 - L3 im Leerlauf beobachten. ▶ Startverhalten des BHKWs kontrollieren, Nenndrehzahl muss zügig erreicht werden. ▶ Einstellung Spannungsregler ggf. korrigieren ▶ Generator prüfen.
14	Maximale Generatortemperatur	Das Kaltleiterauslösegerät für die Generatortemperatur-überwachung hat ausgelöst.	▶ Auf Generatorlagergeräusche achten. ▶ Kühlluftstrom des Generators prüfen. ▶ Kabinentemperatur im Dauerbetrieb prüfen.
15	Generatorüberspannung 1 / 2	Die Generatorspannung hat einen der beiden am EASYGEN eingestellten Grenzwerte überschritten.	▶ Die Generatorspannung L1 - L2 - L3 im Leerlauf beobachten. ▶ Generator prüfen.
16	Generator Überlast/Inselbetrieb/Netzbetrieb	Die Generatorwirkleistung hat den eingestellten Grenzwert in der jeweiligen Betriebsart überschritten.	▶ Generatorwirkleistung im Netzparallelbetrieb beobachten, besonders beim Einschalten des Lambdareglers. ▶ Generatorwirkleistung im Inselbetrieb/Ersatzstrombetrieb beobachten, besonders beim Einschalten des Lambdareglers. ▶ Lastmanagement prüfen.
17	Generator Überstrom 1 / 2 / 3	Der Generatorstrom hat den am EASYGEN eingestellten Grenzwert überschritten.	▶ Generatorströme im Netzparallelbetrieb beobachten. ▶ cos φ beobachten. ▶ Einstellung Spannungs- und cos φ-Regler am EASYGEN prüfen. ▶ Gasmotor auf ruhigen Lauf prüfen.

Tab. 34 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
18	Generator Rückleistung 1 / 2	Der Gasmotor gibt im Netzparallelbetrieb keine Leistung ab.	▶ Leistung im Netzparallelbetrieb beobachten, besonders beim Einschalten des Lambdareglers. ▶ Anfahrstellung 3-Wege-Stellventil nachstellen. ▶ Lambdasonde erneuern. ▶ Zündanlage prüfen.
19	Generator Schieflast 1 / 2	Die Generatorströme haben einen der beiden am EASYGEN eingestellten Schieflastgrenzwerte überschritten.	▶ Generatorströme im Netzparallelbetrieb beobachten. ▶ Netzspannung beobachten und untereinander vergleichen.
20	Generatorspannung Asymmetrie	Die Außenleiterspannungen des Generators haben den eingestellten Spannungsasymmetrie-Grenzwert überschritten.	▶ Generatorspannung im Leerlauf und Netzparallelbetrieb beobachten und untereinander vergleichen.
21	Drehfehler Generator/ Netz	Die Phasenfolge des EASYGEN ist nicht L1 - L2 - L3.	▶ Drehfeld prüfen. ▶ Phasenfolge prüfen. ▶ Messleitung auf Phasendreher prüfen.
22	Generator cos phi 1 / 2 induktiv Netz cos phi 1 / 2 induktiv	Der Leistungsfaktor hat den eingestellten Grenzwert überschritten.	▶ Netz-Generatorspannung und cos φ beobachten. ▶ cos φ-Regler prüfen. ▶ Signal des cos φ-Reglers prüfen.
23	Generator maximal cos phi 1 / 2 kapazitiv Netz Max cos phi 1 / 2 kapazitiv	Der Leistungsfaktor hat den eingestellten Grenzwert überschritten.	▶ Netz-Generatorspannung und cos φ beobachten. ▶ cos φ-Regler prüfen. ▶ Signal des cos-φ-Reglers prüfen.
24	Generator Lastabweichung	Die Abweichung Soll-/Istwert hat den eingestellten Grenzwert überschritten.	▶ Drosselklappenstellung beobachten. ▶ Motorlauf auf Aussetzer beobachten. ▶ Lambda-Signal Soll-/Istwert vergleichen. ▶ Lambdasonde prüfen. ▶ Funktion der Zündanlage/Zündfunke mit Zündpistole kontrollieren/ Zündkerzen prüfen. ▶ Zündkabel kontrollieren. ▶ Kompression prüfen.
25	Generator Abschaltleistung	Lässt sich die Leistung nicht reduzieren, erfolgt die Störung.	▶ Leistungsregelung prüfen. ▶ Drosselklappe beobachten.
26	Generator Erdschluss 1 / 2	Wenn der Istwert Is über den Ansprechwert steigt, liegt ein Erdfehler vor und es erfolgt die Alarmauslösung.	▶ Phasenströme kontrollieren. ▶ Isolation nachmessen.
27	5x Regelabschaltung	Das Motorkühlwasser kann die Abwärme nicht abführen. Die Temperatur des Motorkühlwassers steigt im Automatikbetrieb auf über 94 °C an. Das BHKW schaltet für 10 Minuten ab (Regelabschaltung). Nach 5 Abschaltungen innerhalb von 90 Minuten wird die Störung aktiv.	▶ Wärmeabnahme im Heizungssystem prüfen. ▶ Funktion des Notkühlers prüfen (wenn vorhanden). ▶ Betrieb und Funktion der Motorkühlwasserpumpe und Heizungspumpe prüfen. ▶ Betriebszustände im Statistikbild „BHKW-Temperaturen“ am Touchscreen abrufen: Vorlauf/ Rücklauf/Rücklauf extern/Motortemperatur/ Ventilstellung. ▶ Temperaturen im Betrieb beobachten. ▶ Stellung des Lamda-Stellventils Vorlauf-Temperaturregelung prüfen. ▶ Motorkühlwasser-Wärmetauscher prüfen/reinigen.
28	Maximale Motorkühlwassertemperatur	Das Motorkühlwasser kann die Abwärme nicht abführen. Die Temperatur des Motorkühlwassers steigt über 96 °C. Das BHKW schaltet ab.	▶ Wärmeabnahme im Heizsystem prüfen. ▶ Funktion des Notkühlers prüfen (wenn vorhanden). ▶ Betrieb und Funktion der Motorkühlwasserpumpe und Heizungspumpe prüfen. ▶ PT100 Temperaturmessung prüfen (Betriebswerte im Störmoment). ▶ Betriebszustände im Statistikbild „BHKW-Temperaturen“ am Touchscreen abrufen: Vorlauf/ Rücklauf/Rücklauf extern/Motortemperatur/ Ventilstellung. ▶ Temperaturen im Betrieb beobachten. ▶ Stellung des Lamda-Stellventils Vorlauf-Temperaturregelung prüfen, evt. von Hand verstellen. ▶ Motorkühlwasser-Wärmetauscher prüfen/reinigen.

Tab. 34 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
29	Motorkühlwasserpumpe	Der Schutzschalter der Motorkühlwasserpumpe hat ausgelöst, da der eingestellte Wert überschritten wurde.	▶ Überstromschutzschalter quittieren. ▶ Versorgungsspannung der Motorkühlwasserpumpe prüfen (alle drei Phasen vorhanden). ▶ Ströme der Motorkühlwasserpumpe messen. ▶ Freigängigkeit der Motorkühlwasserpumpe prüfen.
30	Heizungspumpe	Die Elektronik der Heizungspumpe hat eine Störung erkannt.	▶ Freigängigkeit der Heizungspumpe prüfen. ▶ Versorgungsspannung der Heizungspumpe prüfen (alle drei Phasen vorhanden). ▶ Ströme der Heizungspumpe messen. ▶ Betriebs LED grün der Heizungspumpe prüfen.
31	STB-Kette ausgelöst	Steigt die Temperatur an einem STB über 100 °C schaltet das BHKW ab.	▶ Die STBs einzeln am BHKW selbst quittieren und nach jeder Quittierung am Touchscreen quittieren. Lässt sich die Störung am Touchscreen quittieren, war es der zuletzt quittierte STB, der zur Störabschaltung geführt hatte. Folgende STBs sind am BHKW installiert: STB Heizwasser, STB Motorkreis, STB Ansaugkanal, STB Abgas-/Brennwertwärmetauscher (optional). ▶ Schaltpunkt des STB prüfen (Betriebswerte im Störmoment). ▶ Betriebszustände im Statistikbild „BHKW-Temperaturen“ am Touchscreen abrufen: Vorlauf/ Rücklauf/Rücklauf extern/ Motortemperatur/Ventilstellung. ▶ Temperaturen im Betrieb beobachten. ▶ Wärmeabnahme im Heizungssystem prüfen. ▶ Funktion des Notkühlers prüfen (wenn vorhanden). ▶ Betrieb und Funktion der Heizungspumpe prüfen. ▶ Stellung des 3-Wege-Stellventils „Vorlauf-Temperaturregelung“ prüfen, evtl. von Hand verstellen. ▶ Abgas-/Brennwertwärmetauscher prüfen/reinigen.
32	Minimaler Heizwasserdruck	Der Sicherheitsdruckbegrenzer (SDB) hat ausgelöst.	▶ Druck auf den vorgeschriebenen Wert anheben. ▶ SDB muss am Gerät selbst quittiert werden. ▶ Heizungssystem auf Undichtigkeit prüfen. ▶ Schaltpunkt des SDB prüfen. ▶ Ausdehnungsgefäß/Druckhalteanlage/automatische Fülleinrichtung prüfen.
33	Minimaler Heizwasserdruck Brennwerttauscher	Der SDB hat ausgelöst.	▶ Druck auf den vorgeschriebenen Wert anheben. ▶ SDB muss am Gerät selbst quittiert werden. ▶ Heizungssystem auf Undichtigkeit prüfen. ▶ Schaltpunkt des SDB prüfen. ▶ Ausdehnungsgefäß/Druckhalteanlage/automatische Fülleinrichtung prüfen.
34	Maximaler Heizwasserdruck	Der SDB hat ausgelöst.	▶ Druck auf den vorgeschriebenen Wert absenken. ▶ SDB muss am Gerät selbst quittiert werden. ▶ Schaltpunkt des SDB prüfen. ▶ Ausdehnungsgefäß/Druckhalteanlage/automatische Fülleinrichtung prüfen. ▶ Wärmeabfuhr prüfen.
35	Externe Sicherheitskette	Ein Gerät der externen Sicherheitskette hat ausgelöst (z. B. Wassermangelsicherung; Druck- oder Temperaturbegrenzer).	▶ Gerät der externen Sicherheitskette prüfen, Fehlerursache beheben und am Gerät selbst quittieren.
36	GLS Zuschaltstörung	Die Steuerung hat dreimal versucht, den GLS einzuschalten, ohne dass die Rückmeldung „GLS-EIN“ erfolgte.	▶ ACHTUNG: Auf keinen Fall den „1“(ON) -Taster betätigen. ▶ GLS muss auf „0“ stehen und „charged“ anzeigen, ggf. den GLS manuell spannen. ▶ Sicherung GLS prüfen.

Tab. 34 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
37	Maximale Synchronisier-zeit GLS	Der GLS hat nach Freigabe nicht innerhalb von 5 Minuten auf das Netz geschaltet.	▶ Läuft der Gasmotor ruhig? ▶ Stellung des Lamda-Stellventils (evt. AUF/ZU fahren oder Anfahrstellung ändern). ▶ Funktion der Zündanlage/Zündfunke mit Zündpistole kontrollieren prüfen/Zündkerzen prüfen. ▶ Zündkabel kontrollieren. ▶ Gasqualität/Gasdruck prüfen. ▶ Gasfilter auf Verschmutzung prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Drosselklappenstellung prüfen (Antrieb ruhig). ▶ Drosselklappengestänge auf Spiel kontrollieren. ▶ Nullvoltmeter beobachten. ▶ Netzspannung prüfen. ▶ Kompression Gasmotor prüfen.
38	Maximale Synchronisier-zeit Netzleitungsschalter (NLS)	Der NLS hat nach Freigabe nicht innerhalb von 5 Minuten auf das Netz geschaltet.	▶ Läuft der Gasmotor ruhig? ▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen (evt. AUF/ZU fahren oder Anfahrstellung ändern). ▶ Funktion der Zündanlage/Zündfunke mit Zündpistole kontrollieren. ▶ Zündkerzen und Zündkabel kontrollieren. ▶ Gasqualität/Gasdruck prüfen. ▶ Gasfilter verschmutzt? ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Drosselklappenstellung prüfen (Antrieb ruhig). ▶ Drosselklappengestänge auf Spiel kontrollieren. ▶ Nullvoltmeter beobachten. ▶ Netzspannung prüfen. ▶ Kompression Gasmotor prüfen.
39	GLS Abschaltstörung	Die Steuerung hat drei Ausschalt-befehle gegeben, ohne Rückmel-dung „GLS Aus“.	▶ GLS muss in „Nullstellung stehen“ (nicht ausgelöst). ▶ Sicherung GLS prüfen.
40	NLS Zuschaltstörung (nur bei Ersatzstromanlagen)	Die Steuerung hat dreimal ver-sucht, den NLS einzuschalten, ohne das die Rückmeldung „NLS Ein“ erfolgte.	▶ Achtung: Auf keinen Fall den „1“ ON-Taster betätigen. ▶ NLS muss „0“ und „charged“ anzeigen, ggf. NLS manuell spannen. ▶ Sicherung NLS prüfen.
41	NLS Abschaltstörung (nur bei Ersatzstromanlagen)	Die Steuerung hat drei Ausschalt-befehle gegeben, ohne dass die Rückmeldung „NLS Aus“ erfolgte.	▶ NLS muss in „Nullstellung stehen“ (nicht ausgelöst). ▶ Sicherung NLS prüfen.
42	Trenner, Leistungsschalter (nur bei Ersatzstromanla-gen)	Die Rückmeldung des Trenners/ Leistungsschalters fehlt der Steuerung.	▶ Trenner/Leistungsschalter prüfen. ▶ Rückmeldung Trenner/Leistungsschalter prüfen. ▶ Eingangsstecker Steuerung prüfen.
43	Arbeitsbereich Synchroni-sation	Die Steuerung versucht, den GLS zu schließen; die Messwerte des Generators sind außerhalb des parametrierten Betriebsbereiches.	▶ Generator und Sammelschienenspannung beobachten. ▶ Frequenz und Spannungsregelung prüfen.
44	Minimaler Gasdruck	Der Gasdruckschalter an der Sicherheits-Gasregelstrecke hat ausgelöst.	▶ Gaseingangsdruck am Manometer bei stehender Maschine prüfen. ▶ Gaseingangsdruck bei Start und Volllastbetrieb am Manometer prüfen. ▶ Gaseingangsdruck bei Start/Betrieb anderer Gasverbraucher (Heizkessel/2. BHKW o. ä.) am Manometer prüfen. ▶ Gasfilter auf Verschmutzung und Feuchtigkeit prüfen.
45	Lamda-Stellventil	Der Endschalter „ZU“ spricht während der Startstellungsfahrt nicht innerhalb von 2 Minuten an.	▶ Freigängigkeit des Lamda-Stellventils manuell prüfen. ▶ Startstellungsfahrt manuell auslösen und gleichmäßigen Lauf des Lamda-Stellventils kontrollieren. ▶ Funktion der Endschalter prüfen. ▶ Abschlussstecker des Lamda-Stellventils prüfen.
46	Dichtheitsprüfung Gasmag-netventile	Das Dichtheitskontrollgerät hat einen Fehler gemeldet.	▶ Startanforderung BHKW setzen, anschließend die Lampe des Dichtheitskontrollgerätes beobachten. ▶ Dichtheit der Gasmagnetventile prüfen. ▶ Gaszufuhr sperren.

Tab. 34 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
47	Maximale Kabinentemperatur	Die Abwärme des BHKW kann nicht abgeführt werden.	▶ Funktion der Ab/Zuluftventilatoren prüfen. ▶ Funktion der Ab/Zuluftklappen prüfen. ▶ Funktion der Umluftklappen prüfen. ▶ Filter und Gitter im Zu- und Abluftsystem prüfen. ▶ Zulufttemperatur kontrollieren. ▶ PT100 Temperaturmessung prüfen.
48	NOT-HALT -> Steuerung AUS	Ein NOT-HALT-Schalter wurde betätigt.	▶ Wenn keine Gefährdung vorliegt, NOT-HALT-Schalter entriegeln. ▶ NOT-HALT quittieren. ▶ NOT-HALT-Kette und Schalter prüfen. ▶ NOT-HALT-Schaltrelais prüfen.
49	Rauchalarm -> Steuerung AUS	Ein Rauchmelder hat ausgelöst.	▶ Ursache für Rauchentwicklung lokalisieren und beheben. ▶ Rauchmelder quittieren. ▶ BHKW nach erneutem Start beobachten. ▶ Rauchmelder prüfen (Verschmutzungsanzeige durch LED).
50	Gashauptalarm -> Steuerung AUS	Die Gaswarnanlage hat ausgelöst.	▶ EXPLOSIONSGEFAHR!!! Funkenbildung und offenes Feuer usw. vermeiden ▶ Gaszufuhr sperren. ▶ Lüften ▶ Undichte Stelle lokalisieren und abdichten. ▶ Alarm an der Gaswarnanlage selbst quittieren. ▶ Gaswarnanlage prüfen (bei Fehlauslösung).
51	Minimale Anlasserspannung	Die Anlasserspannung ist zu niedrig.	▶ Batteriespannung während des Startvorgangs messen. ▶ Batteriespannung bei abgeschaltetem Ladegerät messen. ▶ Batteriespannung bei laufendem Gasmotor messen. ▶ Batterien prüfen. ▶ Ladestrom des Batterieladegerätes prüfen.
52	Minimale Steuerspannung 1 / 2	Die Steuerspannung ist zu niedrig.	▶ Batteriespannung bei abgeschaltetem Ladegerät messen. ▶ Batterien prüfen. ▶ Ladestrom des Batterieladegerätes prüfen.
53	Maximale Steuerspannung 1 / 2	Die Steuerspannung ist zu hoch.	▶ Batteriespannung messen. ▶ Batteriezustand prüfen. ▶ Ladegerät prüfen.
54	CAN-Bus EASYGEN	Die CAN-Bus Kommunikation zu einem anderen Teilnehmer (EASYGEN) ist unterbrochen. Steuerung meldet CAN-Bus-Fehler.	▶ Steckverbindungen/Busabschlüsse und Kabel zwischen der Steuerung und dem EASYGEN prüfen. ▶ Wenn möglich Reset an allen Steuerungen durchführen.
55	EtherCat Verbindung E/A	Die Kommunikation zwischen der Steuerung und der E/A-Einheit (EtherCat) ist unterbrochen. Steuerung erkennt Kommunikationsfehler.	▶ EtherCat-Kabel zwischen der Steuerung und den EtherCat prüfen. ▶ Blinkcodes der roten LED (Blinkzahl) an den EtherCat beobachten und notieren. ▶ Wenn möglich Reset an der Steuerung durchführen.
56	EASYGEN nicht betriebsbereit	Die Steuerung erhält keine Betriebsmeldung vom EASYGEN.	▶ EASYGEN prüfen. ▶ Steuerung Eingangsstecker prüfen. ▶ LED Power muss grün leuchten.
57	EEPROM EASYGEN	Beim Selbsttest ist ein Fehler aufgetreten.	▶ Reset am EASYGEN durchführen.
58	Anzahl Teilnehmer CAN-Bus	Die Steuerung überwacht bei Mehrfachanlagen, ob alle teilnehmenden Steuerungen vorhanden sind.	▶ Alle Anlagen am CAN-Bus prüfen. ▶ Stecker und Verbindungskabel prüfen.

Tab. 34 Störungen

11.2 Warnungen

Nr.	Warnung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
1	Maximale Abgastemperatur	Das Abgas kann die Wärme nicht abführen.	▶ Betriebszustände bei Störung am Touchscreen abrufen (Vorlauf/Rücklauf/Abgastemperatur). ▶ Temperaturen im Betrieb beobachten. ▶ Abgaswärmetauscher prüfen/reinigen. ▶ Temperaturmessung prüfen.
2	Thermoelement nach Katalysator	Die Temperatur hinter dem Katalysator erreicht im Betrieb die Betriebstemperatur nicht.	▶ Thermoelement prüfen. ▶ Temperatur im Betrieb beobachten. ▶ Lambda-Signal beobachten.
3	Klopfregelung aktiv	Die Warnung zeigt, dass die Klopfregelung aktiv ist.	▶ Gasqualität prüfen (Methanzahl). ▶ Zündzeitpunkt im Leerlauf prüfen. ▶ Leistungsregelung prüfen. ▶ Lambda-Signal Soll-/Istwert vergleichen. ▶ Lambdasonde prüfen. ▶ Klopfsensoren prüfen. ▶ Anzugsmoment des Klopfsensors prüfen.
4	Pumpe Notkühler Heizwasser Pumpe Notkühler Wasser/Glykol	Der Thermokontakt der Pumpe hat ausgelöst.	▶ Versorgungsspannung der Pumpe prüfen. ▶ Ströme der Pumpe messen. ▶ Freigängigkeit der Pumpe prüfen.
5	Lüfter 1 Notkühler Lüfter 2 Notkühler	Der Thermokontakt des Lüfters hat ausgelöst.	▶ Versorgungsspannung des Lüfters prüfen. ▶ Ströme des Lüfters messen. ▶ Freigängigkeit des Lüfters prüfen.
6	Endschalter LamdaStellventil AUF	Der Endschalter AUF des Lamda-Stellventils ist angefahren.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Lamda-Stellventil im Handbetrieb verfahren. ▶ Freigängigkeit des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Endschalter prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Eingestellte Anfahrstellung prüfen. ▶ Lambdasonde prüfen.
7	Endschalter Lamda-Stellventil ZU	Der Endschalter ZU des Lamda-Stellventils ist angefahren.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Lamda-Stellventil im Handbetrieb verfahren. ▶ Freigängigkeit des Ventils prüfen. ▶ Endschalter prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Eingestellte Anfahrstellung prüfen. ▶ Lambdasonde prüfen.
8	Lambda-Signal zu groß	Das Lambda-Signal hat im Betrieb den zulässigen Arbeitsbereich verlassen.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Lamda-Stellventil im Handbetrieb verfahren. ▶ Freigängigkeit des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Endschalter prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen) ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Eingestellte Anfahrstellung prüfen. ▶ Lambdasonde prüfen.
9	Lambda-Signal zu klein	Das Lambda-Signal hat im Betrieb den zulässigen Arbeitsbereich verlassen.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Lamda-Stellventil im Handbetrieb verfahren. ▶ Freigängigkeit des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Endschalter prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Eingestellte Anfahrstellung prüfen. ▶ Lambdasonde prüfen.

Tab. 35 Warnungen

Nr.	Warnung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
10	Gasvoralarm	Die Gaswarnanlage hat ausgelöst, da die Gaskonzentration von 20 % UEG überschritten wurde.	▶ EXPLOSIONSGEFAHR!!! Funkenbildung und offenes Feuer usw. vermeiden ▶ Gaszufuhr absperren. ▶ Lüften ▶ Undichte Stelle lokalisieren und abdichten. ▶ Gaswarnanlage prüfen (bei Fehlerauslösung).
11	Gaswarnanlage	Die Gaswarnanlage hat einen internen Fehler erkannt.	▶ Gassensor prüfen. ▶ Versorgungsspannung Gaswarnanlage prüfen. ▶ Verbindungskabel Sensor-Gaswarnanlage prüfen.
12	Minimale Anlasserspannung	Die Versorgungsspannung für den Anlasser ist zu niedrig.	▶ Batteriespannung während des Startvorgangs messen. ▶ Batteriespannung bei abgeschaltetem Ladegerät messen. ▶ Batteriespannung bei laufendem Gasmotor messen. ▶ Batterien prüfen. ▶ Ladestrom des Batterieladegerätes prüfen.
13	Abluftventilator	Wicklungstemperatur zu hoch. Kaltleiterauslösegerät des Lüfters hat ausgelöst.	▶ Versorgungsspannung des Lüfters prüfen (alle drei Phasen). ▶ Ströme des Lüfters messen. ▶ Freigängigkeit des Lüfters prüfen.
14	Wartung in 200 Stunden	Die nächste Wartung ist in weniger als 200 Stunden fällig.	▶ Wartungsintervall je nach erreichten Betriebsstunden einplanen.
15	Unterspannung EtherCat PT100/TE4-Modul/AO-Modul	Das EtherCat meldet eine zu niedrige Versorgungsspannung.	▶ Blinkcode EtherCat ablesen. ▶ Steuerspannung prüfen.
16	Kurzschluss EtherCat PT100/TE4-Modul/AO-Modul	Das EtherCat hat einen Kurzschluss festgestellt.	▶ Blinkcode EtherCat ablesen. ▶ LED-Meldungen der einzelnen Kanäle kontrollieren (rot = Störung des Kanals). ▶ Kurzschluss beseitigen.
17	Watchdog EtherCat PT100/TE4-Modul/AO-Modul	Das EtherCat hat einen internen Fehler festgestellt.	▶ Blinkcode des EtherCat ablesen.
18	Fehler EtherCat PT100/TE4-Modul/AO-Modul	An einem Eingangs- oder Ausgangskanal wurde ein Sensorfehler oder Kurzschluss festgestellt.	▶ Blinkcode des EtherCat ablesen. ▶ Eine rote LED zeigt den fehlerhaften Kanal an. ▶ Sensor/Geber des gestörten Kanals prüfen.
19	Fehler EtherCat PT100/TE4-Modul/AO-Modul	Die Verbindung zum Touchscreen ist gestört.	▶ Blinkcode des EtherCat ablesen. ▶ Verbindung zum Touchscreen prüfen.
20	Externes Soll-Leistungssignal	Das externe Soll-Leistungssignal ist ausgefallen (kleiner 3 mA).	▶ Signal prüfen.
21	PID-Regler Vorlauf-Überlauf	Die Reglerparametierung ist fehlerhaft.	▶ TN-Wert im Einstellbild „Reglereinstellung Vorlauftemperatur“ korrigieren.
22	Batteriespannung	Batteriespannung Uhr zu niedrig	▶ Batterie austauschen (→ Kapitel 10.3, Seite 45).

Tab. 35 Warnungen

12 Anhang

12.1 Funktionsschema EN50/EN70/EN140

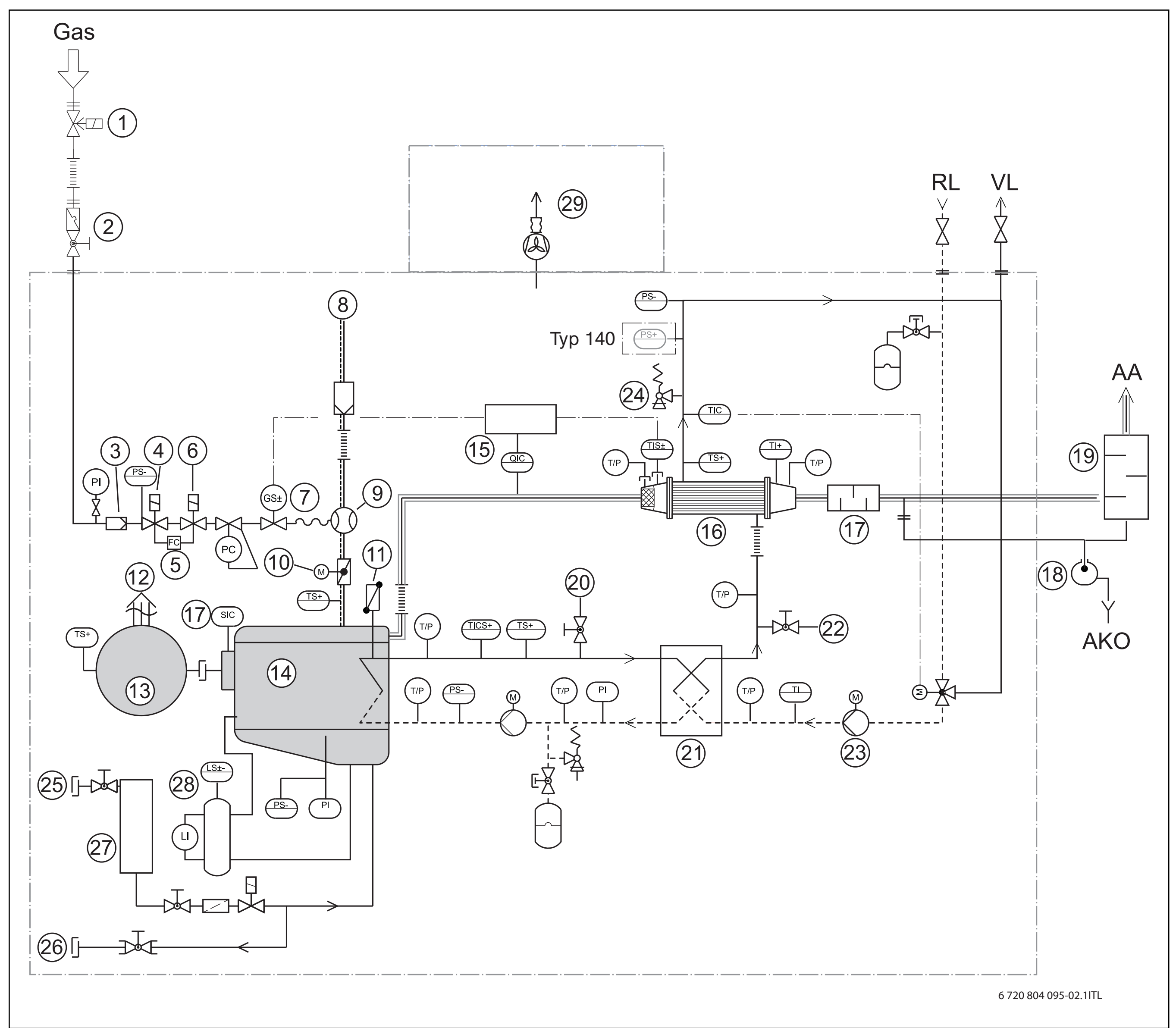


Bild 42 Funktionsschema EN50/EN70/EN140 mit Anschlussmöglichkeiten

[1] Magnetventil NC (Option)
[2] Thermischer Absperreinrichtung (TAE) mit Kugelhahn
[3] Gasfilter
[4] Magnetventil
[5] Dichtheitsprüfung
[6] Magnetventil
[7] Lambda-Stellventil
[8] Verbrennungsluftfilter
[9] Gas-Luft-Mischer
[10] Drehzahl-/Leistungsregler
[11] Entlüftungsventil
[12] 400 V-Leistungsstrom
[13] Generator
[14] Gasmotor
[15] Lambdasonde
[16] Abgaswärmetauscher
[17] Primär-Abgasschalldämpfer
[18] Kondensattopf (Schmutzfänger)
[19] Sekundär-Abgasschalldämpfer (Option)
[20] Befüll- und Entleerhahn Motorkühlwasser
[21] Motorkühlwasser-Wärmetauscher
[22] Befüll- und Entleerhahn Heizwasser
[23] Heizungspumpe (Option)
[24] Sicherheits-Eckventil
[25] Öltank Füllstutzen
[26] Entleerhahn Motoröl
[27] Ölvorratsbehälter
[28] Nachfüllautomatik Öl mit Niveauanzeige
[29] Gebläse

12.2 Funktionsschema EN240

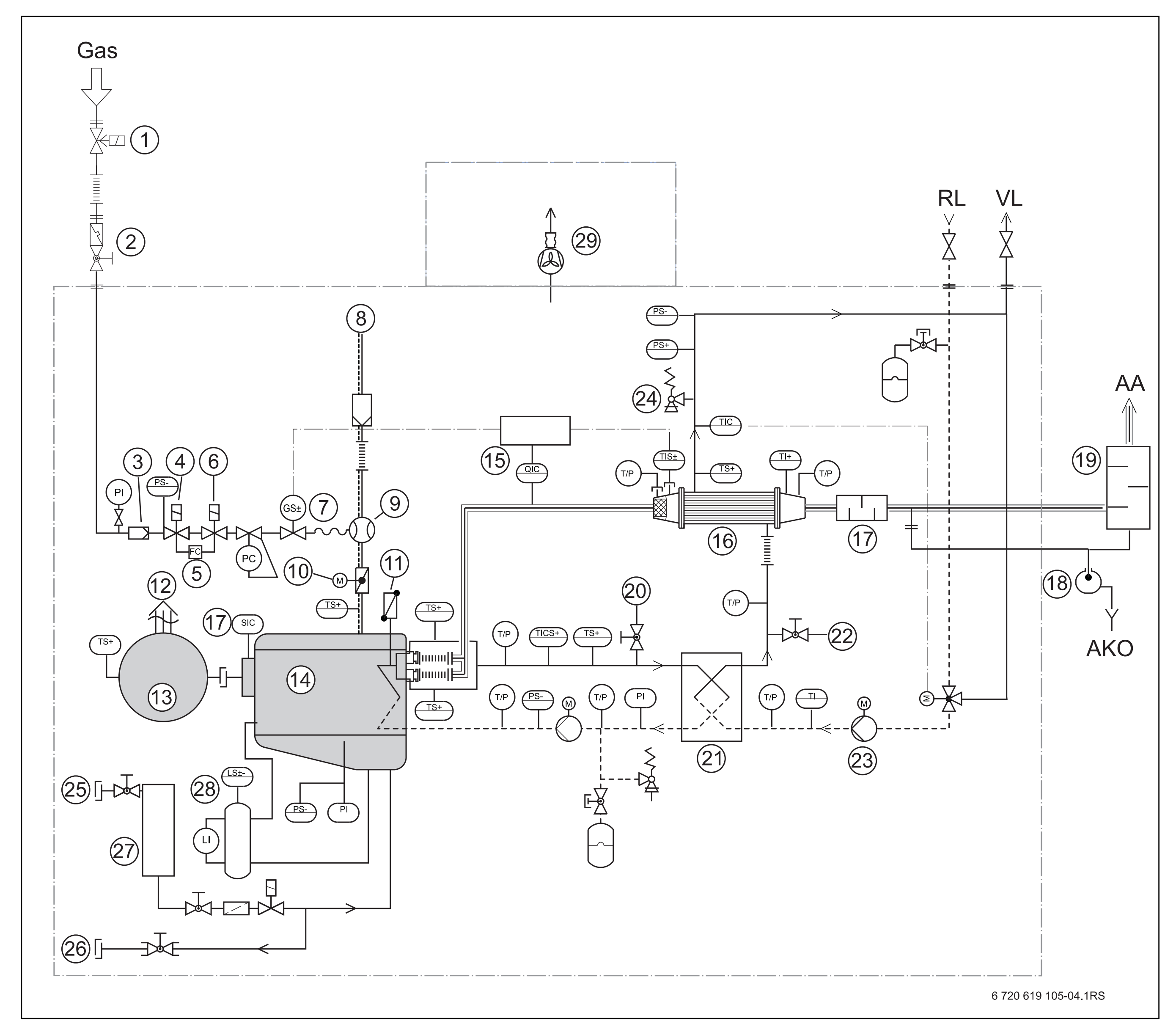


Bild 43 Funktionsschema EN240 mit Anschlussmöglichkeiten

[1] Magnetventil NC (Option)
[2] Thermischer Absperreinrichtung (TAE) mit Kugelhahn
[3] Gasfilter
[4] Magnetventil
[5] Dichtheitsprüfung
[6] Magnetventil
[7] Lambda-Stellventil
[8] Verbrennungsluftfilter
[9] Gas-Luft-Mischer
[10] Drehzahl-/Leistungsregler
[11] Entlüftungsventil
[12] 400 V-Leistungsstrom
[13] Generator
[14] Gasmotor
[15] Lambdasonde
[16] Abgaswärmetauscher
[17] Primär-Abgasschalldämpfer
[18] Kondensattopf (Schmutzfänger)
[19] Sekundär-Abgasschalldämpfer (Option)
[20] Befüll- und Entleerhahn Motorkühlwasser
[21] Motorkühlwasser-Wärmetauscher
[22] Befüll- und Entleerhahn Heizwasser
[23] Heizungspumpe (Option)
[24] Sicherheits-Eckventil
[25] Öltank Füllstutzen
[26] Entleerhahn Motoröl
[27] Ölvorratsbehälter
[28] Nachfüllautomatik Öl mit Niveauanzeige
[29] Gebläse

Deutschland
Bosch Thermotechnik GmbH
Buderus Deutschland
Sophienstraße 30-32
D-35576 Wetzlar
www.buderus.de
info@buderus.de

Österreich
Robert Bosch AG
Geschäftsbereich Thermotechnik
Geiereckstraße 6
A-1110 Wien
Technische Hotline: 0810 - 810 - 555
www.buderus.at
office@buderus.at

Schweiz
Buderus Heiztechnik AG
Netzibodenstr. 36
CH- 4133 Pratteln
www.buderus.ch
info@buderus.ch

Luxemburg
Ferroknepper Buderus S.A.
Z.I. Um Monkeler
20, Op den Drieschen
B.P. 201
L-4003 Esch-sur-Alzette
Tel.: 0035 2 55 40 40-1
Fax: 0035 2 55 40 40-222
www.buderus.lu
info@buderus.lu

